

Owner's manual
Bedienerhandbuch
Mode d'emploi

SBM-01
high precision battery monitor

Studer Innotec
Rue des Casernes 57
CH - 1950 Sion - Switzerland

Tel : +41 27 205 60 80
Fax : +41 27 205 60 88

www.studer-inno.com

SBM-01 V1.0

Owner’s manual
Bedienerhandbuch
Mode d'emploi

SBM-01
high precision battery monitor

Studer Innotec
Rue des Casernes 57
CH - 1950 Sion - Switzerland

Tel : +41 27 205 60 80
Fax : +41 27 205 60 88

www.studer-inno.com

TABLE OF CONTENTS

1. BATTERY MONITOR BASICS

1.1 Why should I monitor my battery?

Batteries are used in a wide variety of applications, mostly to store energy for later use. But how do you know how much energy is stored in your battery? No one can tell you that by just looking at it. Battery technology is often underestimated, but some basic battery knowledge and good monitoring is essential if you want a maximum life time of your expensive batteries. The life time of batteries is dependent on many aspects. Battery life time reduces by under-charging, over-charging, too deep discharging, too fast discharging and too high ambient temperature. By monitoring your battery with an advanced battery monitor like the SBM-01, important feedback is given to the user so that measures can be taken when necessary. This way, by extending battery life time, the SBM-01 will quickly merit itself back.

1.2 How does the SBM-01 work?

The capacity of a battery is rated in Amphours (Ah). For example, a battery that can deliver a current of 5Amps for a period of 20hours is rated at 100Ah (5 * 20 = 100). The SBM-01 continuously measures the present current flow in or out of the battery so it can calculate the amount of energy removed from or added to the battery. But since battery age, discharge current and temperature all influence the battery’s capacity, you cannot rely on an Amp-hours reading. When the same 100Ah battery is discharged completely in two hours, it will give you only 56Ah. As you can see the battery’s capacity is almost halved. This phenomenon is called Peukert efficiency (see also chapter 2.2). When the temperature of the battery is low too, its capacity is decreased even more. This is why simple Amphour counters or Voltmeters are not able to give you an accurate state-of-charge indication.

The SBM-01 can display both Amphours removed (not compensated) and actual state-of-charge (compensated by Peukert efficiency, charge efficiency and temperature). Reading state-of-charge is the best way to read your battery. This parameter is given in percent, where 100.0% represents a fully charged battery and 0.0% a completely flat battery. You can compare this with a fuel-gauge in a car.

The SBM-01 also makes an estimation of the time the battery can support the present load (time-to-go readout). This is actually the time left till the battery needs to be charged again. If the battery load is fluctuating heavily it's best not to rely on this reading too much since it is a momentary readout and must be used as a guide only. We always encourage the use of the state-of-charge readout for accurate battery monitoring.

Besides the main function of the SBM-01, displaying the actual battery status, this monitor offers a lot of other features too. The readout of actual battery voltage, current and temperature (with optional temperature sensor), the ability to store history data, the PC computerlink and the Super-lock function are just a few features of the SBM-01. These features are more specifically explained in the corresponding chapters of this manual.

2. SETTING UP THE SBM-01

Before proceeding with this chapter, please make sure your SBM-01 is completely installed in accordance with the enclosed installation guide.

When your SBM-01 is installed it is time to adjust the battery monitor to your battery system. But before discussing the functions in the setup menu, four important items are explained first in the next chapters. It is important that users of the SBM-01 are having some insight in these four items to become more familiar with battery monitoring. The actual setup menu functions are explained in chapter 2.5 'Function overview'.

2.1 Charge Efficiency Factor (CEF)

Not all energy transferred into the battery during battery charging, is also available during discharging of the battery. The charge efficiency of a brand new battery is approximately 90%, meaning that 10Ah must be transferred to the battery to get 9Ah actually stored in the battery. This efficiency figure is called Charge-Efficiency-Factor (CEF) and will decrease with battery age. The SBM-01 can automatically calculate the CEF of the battery.

2.2 Peukert's exponent

As mentioned earlier in chapter 1.2 the Peukert efficiency describes that if you discharge a battery faster than the 20hr rating, it's Amphour size decreases. The amount of battery size decrease is called 'Peukert exponent' and can be adjusted from *1.00* up to *1.50* in Function F10. The higher the Peukert exponent the faster the battery size shrinks with increasing discharge rate. An ideal (theoretical) battery has a Peukert Exponent of 1.00 and doesn't care how big the discharge current is. Of course these batteries do not exist, and an F10 setting of *1.00* is only implemented to bypass Peukert compensation in the SBM-01.

The default setting for the Peukert exponent is 1.25, and is an acceptable average value for most lead acid type of batteries. However for precise battery monitoring, entering the right Peukert exponent is essential. If the Peukert exponent is not provided with your battery, you can calculate it by using other specifications which must be provided with your battery. The Peukert equation is stated below :

$$Cp = I^n \cdot t \quad \text{where Peukert exponent 'n'} = \frac{\log t2 - \log t1}{\log I1 - \log I2}$$

The battery specifications needed for calculation of the Peukert exponent, are the rated battery capacity (usually the 20hr discharge rate(1)) and for example a 5hr discharge rate(2). See the calculation example below to define the Peukert exponent using these two specifications :

5hr rating, C5 = 75Ah
→ t1 = 5hr
→ I1 = 75Ah/5hr = 15A
20hr rating, C20 = 100Ah (rated capacity)
→ t2 = 20hr
→ I2 = 100Ah/20hr = 5A

$$\text{Peukert exponent } n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = \underline{\mathbf{1{,}26}}$$

[1] Please note that the rated battery capacity can also be defined as the 10hr or even 5hr discharge rate.
[2] The 5hr discharge rate in this example is just arbitrary. Make sure that besides the C20 rating (low discharge current) you choose a second rating with a substantially higher discharge current.

When no ratings are given at all, you can measure your battery using a 'constant load bank'. This way a second rating can be obtained, besides the 20hr rating which represents the rated battery capacity in most cases[1]. This second rating can be defined by discharging a fully charged battery with a constant current, until the battery reaches 1.75V per cell (is 10.5V for a 12V battery or 21V for a 24V battery). a calculation example is shown below :

A 200Ah battery is discharged with a constant current of 20A and after 8.5 hours 1.75V/cell is reached.

So, → t1 = 8.5hr
→ I1 = 20A
20hr rating, C20 = 200Ah
→ t2 = 20hr
→ I2 = 200Ah/20hr = 10A

Peukert exponent $n = \frac{\log 20 - \log 8.5}{\log 20 - \log 10}$ = **1,23**

2.3 Charged-parameters

Based on increasing charge voltage and decreasing charge current, a decision can be made whether the battery is fully charged or not. When the battery voltage is above a certain level during a predefined time while the charge current is below a certain level during the same time, the battery can be considered as fully charged. These voltage and current levels as well as the predefined time are called 'charged-parameters'. In general for a 12V lead acid battery, the voltage-charged-parameter is 13.2V and the current-charged-parameter is 2.0% of the total battery capacity (e.g. 4A with a 200Ah battery). A charged-parameter-time of 4 minutes is sufficient for most battery systems. Please note that these

parameters are very important for correct operation of your SBM-01, and must be set appropriately in the corresponding Functions.

2.4 Synchronizing the SBM-01

For a reliable readout of the state of charge of the battery, the battery monitor has to be synchronized regularly with battery and charger. This is accomplished by fully charging the battery. When the charger is operating in the ‘float’ stage, the charger considers the battery full. At this moment the SBM-01 must reckon the battery as full too, so that the Amphour counting can be reset to zero and the state-of-charge reading set to *100.0%*. By precisely adjusting the charged-parameters in the SBM-01, the battery monitor can automatically synchronize with the charger when the ‘float’ stage is reached. The range of the charged-parameters is wide enough to adjust the SBM-01 to most battery charging methods.

When the SBM-01 cannot be adjusted to the charging algorithm of the installed charger, the user can always synchronize the battery monitor manually when the battery is fully charged. This is realized by pressing both < and > selection keys simultaneously for three seconds. By manually synchronizing the battery monitor, the CEF will not be calculated automatically. **When the supply voltage of the SBM-01 has been interrupted, the battery monitor must always be synchronized in order to operate correctly.**

Please note that regularly (at least once per month) fully charging your battery not only keeps it in sync with the SBM-01, but also prevent substantial capacity loss of your battery limiting it’s life time.

2.5 Function overview

The SBM-01 factory settings are suitable for an average 12V lead acid battery system of 200Ah. So in most cases when monitoring a 12V system, the only Function which possibly needs to be changed is the battery capacity (F01). When using other types of batteries please ensure that all the relevant specifications are known to properly setup the SBM-01 Functions.

Users can fully adjust their SBM-01 with the help of twenty different settings, called ‘Functions’. Before setting up the SBM-01, the user has

to activate the setup-mode first. The setup-mode can be activated by pressing the SETUP key for three seconds. The display will blink to indicate that the setup-mode is active. By repeatedly pressing the SETUP key the desired Function can be selected. The selected Function is represented as *Fxx* where *xx* indicates the Function number. The < and > keys can be used to alter the value of the selected Function. By pressing the SETUP key again, the next Function will be selected. To save the changed settings to the SBM-01 memory, the SETUP key must be pressed for three seconds until the display stops flashing and the battery monitor jumps back normal operating mode again. If the SBM-01 operates in the setup-mode and not a single key is pressed for 90 seconds, the monitor will jump back to normal operating mode automatically, without saving eventually altered settings.

The table below gives an overview of all SBM-01 Functions including a short description. It is recommended not to change the Functions F04, F05, F06, F09, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18 and F20 when in doubt. For most battery systems, only adjusting the values of Functions F01, F02, F03, F07 and F08 should be sufficient.

F01 :	Battery capacity in Amphours (Ah). This must be the capacity at a 20h discharge rate and 20 °C (or 68°F). *Default : 200Ah* *Range : 20 – 2000Ah* *Stepsize : 1Ah*
F02 :	Voltage-charged-parameter. The battery voltage must be above this voltage level to consider the battery as fully charged. Make sure the voltage-charged-parameter is always slightly below the voltage at which the charger finishes charging the battery (usually 0.1V or 0.2V below the ‘float’ stage voltage of the charger). *Default : 13.2V* *Range : 8.0 – 33.0V* *Stepsize : 0.1V*
F03 :	Current-charged-parameter. When the charge current value is below this percentage of the battery capacity (see F01), the battery can be considered as fully charged. Make sure the current-charged-parameter is always greater than the minimum current at which the charger maintains the battery,

	or stops charging. *Default : 2.0%* *Range : 0.5 – 10.0%* *Stepsize : 0.5%*
F04 :	Charged-parameter-time. This is the time the charged-parameters (as described in F02 and F03) must be met, in order to consider the battery as fully charged. *Default : 4 minutes* *Range : 1 – 4 minutes* *Stepsize : 1 minutes*
F05 :	Low-battery alarm ON (discharge floor). When the state-of-charge percentage has fallen below this value, the alarm relay will be activated and the *CHARGE BATTERY* indication will flash on the display to indicate the battery must be charged. The time-to-go calculation and the state of charge bargraph are also linked to this value. It is recommended to keep this value at or around *50.0%*. *Default : 50.0%* *Range : 0.0 – 99.0%* *Stepsize : 1.0%*
F06 :	Low-battery alarm OFF. When the state-of-charge percentage has risen above this value and the alarm relay is activated, the alarm relay will be deactivated again. When *FULL* is selected the alarm relay is deactivated when the charged-parameters are met. *Default : 80.0%* *Range : 0.0 – 100.0% / FULL* *Stepsize : 1.0%*
F07 :	Undervoltage alarm. When the battery voltage falls below this value, after 10 seconds the message *Lo* shall appear on the display and the alarm relay will be activated. *Default : 10.5V* *Range : OFF / 8.0 – 33.0V* *Stepsize : 0.1V*
F08 :	Overvoltage alarm. When the battery voltage rises above this value, after 5 seconds the message *Hi* shall appear on the

	display and the alarm relay will be activated. *Default : 16.0V* *Range : OFF / 10.0 – 35.0V* *Stepsize : 0.1V*
F09 :	Charge-efficiency-factor (CEF). It is recommended to keep this value at *AU* (automatic calculation). The value *A90* resets the automatic calculation to 90%. A manual setting is represented by *Uxx* where *xx* is the charge-efficiency. (see chapter 2.1 for more info about CEF) *Default : AU* *Range : U50 – U99 / AU / A90* *Stepsize : 1%*
F10 :	Peukert exponent (discharge efficiency). When unknown it is recommended to keep this value at *1.25*. A value of *1.00* disables the Peukert compensation. See chapter 2.2 for more information and a calculation example to calculate your battery's Peukert exponent. *Default : 1.25* *Range : 1.00 – 1.50* *Stepsize : 0.01*
F11 :	Battery temperature. In this Function the average battery temperature can be adjusted. The value *AU* enables the automatic temperature measurement provided that an external temperature sensor is connected to the SBM-01. Also the temperature readout in normal mode is enabled. When *AU* is selected and the connection with the temperature sensor is lost, four dashes (- - - -) are displayed and the internal temperature compensation calculations are made using the default *20 °C* value. This Function can only be set in °C. Use the following formulas to convert °C ↔ °F : $T_{(°F)} = (T_{(°C)} \times 1.8) + 32$ and $T_{(°C)} = (T_{(°F)} - 32) / 1.8$ *Default : 20* °C *Range : 0 – 50 / AU* *Stepsize : 1* °C
F12 :	Temperature coefficient. This is the percentage the battery capacity changes with temperature. The unit of this value is '%cap/°C' or percent capacity per degree Celsius. The default

	setting is *0.5* %cap/°C which is typical for most batteries. The setting *OFF* disables temperature compensation. *Default : 0.5 %cap/°C* *Range : OFF / 0.05 – 0.95 %cap/°C* *Stepsize : 0.05 %cap/°C*
F13 :	Time-to-go averaging period. Specifies the time window in minutes the moving averaging filter works with. Selecting the right time depends on your installation. A value of *0* disables the filter and gives you instantaneous (real-time) readout, however the displayed values may fluctuate heavily. Selecting the highest time (*12* minutes) ensures that long term load fluctuations are included in the time-to-go calculations. *Default : 3 minutes* *Range : 0 / 3 / 6 / 9 / 12 minutes*
F14 :	Current threshold. When the measured current falls below this value it will be considered as zero Amps. With this function it is possible to cancel out very small currents which can negatively affect long term state-of-charge readout in noisy environments. For example if an actual long term current is +0.05A and due to injected noise or small offsets the battery monitor measures –0.05A, on the long term the SBM-01 can wrongly indicate that the battery needs recharging. When in this case Function 14 is set to *0.1*, the SBM-01 calculates with 0.0A so that no wrong assumptions can be made. A setting of *0.0* disables this Function. *Default : 0.0A* *Range : 0.0 – 2.0A* *Stepsize : 0.1A*
F15 :	Temperature unit selection. This Function enables selection between degrees Celsius (°C) and degrees Fahrenheit (°F) temperature readout. *Default : °C* *Range : °C / °F*
F16 :	Voltage prescaler. This Function is only important when an optional prescaler is installed on the battery voltage sense input of the SBM-01. The voltage-charged-parameter, undervoltage- and overvoltage alarm settings are linked with

	this Function. Don't change this value when you are not using a prescaler! *Default : 1-1* *Range : 1-1 / 1-5 / 1-10*
F17 :	Display (backlight) mode. Duration of backlight activation in seconds after pressing a key on the SBM-01. Furthermore settings can be made to leave the backlight always *ON* or always *OFF*. In the setting *AU* the backlight will be activated automatically when the charge/discharge current exceeds 1A or when a key is pressed. *Default : 30 seconds* *Range : OFF / 10 – 60 / ON / AU* *Stepsize : 10 seconds*
F18 :	Alarm relay contact polarity. This Function enables selection between a normally open (*NO*) or normally closed (*NC*) contact . Please note that the *NC* setting will slightly increase the SBM-01's supply current in normal operating mode. *Default : NO* *Range : NO / NC*
F19 :	Firmware version. Displays the firmware version of the SBM-01. No alterations can be made. *Default : x.xx*
F20 :	Setup lock. When this Function is *ON*, all functions (except this one) are locked and can't be altered anymore. *Default : OFF* *Range : OFF / ON*

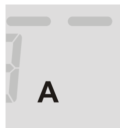
When all the necessary changes are made and double checked in the setup-mode, it is time to jump back to the normal operating mode by pressing the SETUP key for three seconds. Your SBM-01 is now ready for use!

3. GENERAL OPERATION

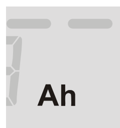
In normal operating mode the SBM-01 can display the six most important parameters of your DC system. Use the < and > selection keys to select the desired parameter.



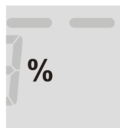
Battery voltage (V). This readout is useful to make a raw estimation of the battery's state-of-charge. A 12V battery is considered empty when it cannot maintain a voltage of *10.5V* under load conditions.



Current (A) represents the actual current flowing in or out of the battery. A discharge current is indicated as a negative value (current flowing out of the battery). If for example a DC to AC inverter draws 5Amps from the battery, it will be displayed as *–5.0A*.



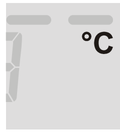
Consumed Amphours (Ah) displays the amount of Amphours consumed from the battery. A fully charged battery sets this readout to *0.0Ah* (synchronized system). When for three hours a current of 12Amps is drawn from the battery, this readout gives *–36.0Ah*.

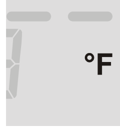


State-of-charge (%). This is the best way to monitor the actual state of the battery. This readout represents the current amount of energy left in the battery. A fully charged battery sets this readout to *100.0%* while a fully discharged battery is represented as *0.0%*.



Time-to-go (h:m) is an estimation of how long the battery can support the present load, before it needs recharging. This time will be represented in hours (above 100h) or in hh:mm format (under 100h). A time-to-go of 15 hours and 45 minutes will be represented as *15:45 h:m* and a time-to-go of 120 hours will be represented by *120 h*. When the battery is being charged the display will show ---- *h*, which means that no time-to-go can be calculated.



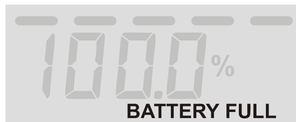


Temperature (°C or °F) displays the present battery temperature. This readout is automatically activated when Function F11 is set to *AU* and the optional temperature sensor is connected to the SBM-01. When connection with the temperature sensor is lost, the display will return four dashes (- - - -). The Temperature unit can be selected in Function F15.

The SBM-01 also indicates when the battery needs to be recharged again or when the battery is fully charged. These indications are made using the CHARGE BATTERY FULL indicators at the bottom, or the five segment bargraph at the top of the display. In the table below the four possible combinations of these indicators are explained.



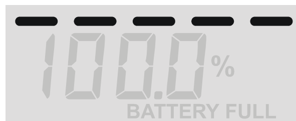
CHARGE BATTERY (flashing). The state-of-charge of the battery has dropped below the adjusted 'discharge floor' (see Function F05). The battery needs to be recharged as soon as possible.



BATTERY FULL (flashing). The battery is fully charged and the battery charger possibly operates in the 'float' stage. The charger may be turned off. The monitor is synchronized with the battery!



CHARGE BATTERY FULL (flashing). Charge the battery completely full! This indication will arise when the SBM-01 decides that the monitor needs to be synchronized with the battery (for example after a number of charge/discharge cycles, after a reset or right after power-up).



STATE OF CHARGE BARGRAPH. This bar represents the state of charge in five steps until the 'discharge floor' (see Function F05) is reached. A fully charged battery is represented by five bar segments. When the battery is discharged, the bar disappears and the message 'CHARGE BATTERY' will arise on the display.

4. ADVANCED FEATURES

Besides the general functionality as described in chapter 3, the SBM-01 offers some additional advanced features too. These features are reviewed in the next three chapters.

4.1 History data

The SBM-01 is able to store so-called special events as history data in it's memory. The next events are stored as history data :

H01 :	The automatically calculated charge-efficiency-factor (CEF).
H02 :	The average discharge in Ah. This value will be recalculated after each synchronization.
H03 :	The deepest discharge in Ah.
H04 :	Number of charge/discharge cycles.
H05 :	The number of 'synchronisations'. This is the number of times the battery is fully charged meeting the charged-parameters condition.
H06 :	The number of full discharges (reaching a state-of-charge of 0.0%).
H07 :	The number of undervoltage alarms.
H08 :	The number of overvoltage alarms.
H09 :	The average discharge in %. This value will be recalculated after each synchronization.
H10 :	The deepest discharge in %.

The information stated above can be recalled in the 'history readout'. This readout can be activated by pressing the SETUP key for five seconds. After this five seconds, a flashing '*H01*' shall appear on the display. With the < and > selection keys the value of H01 can be displayed. By pressing the SETUP (next) key the next history event, in this case '*H02*', can be selected. To jump back to normal operating mode, the SETUP key must be pressed for three seconds.

4.2 Reset menu

The Reset menu allows you to reset individual SBM-01 Functions and the History Data to their factory defaults. Resetting the History Data is recommended to be used only when replacing your batteries. If you

replace your batteries with the exact same brand and type, it is only necessary to reset the History Data and leave the Functions unchanged.

To activate the Reset menu, press the SETUP key for eight seconds. After eight seconds a flashing "rSt.F" ("Reset Functions") appears on the display. To change the value to "On" or "OFF," press the < and > keys. By pressing the SETUP (next) key, "rSt.H" ("Reset History") can be selected. Again, to change the value to "On" or "OFF," press the < and > keys. To apply the actual reset of whichever item is set to "On," press the SETUP key for three seconds until the display stops flashing and the battery monitor jumps back to normal operation mode again.

When the monitor is secured by the Super-lock, the Functions and History Data cannot be reset and "S.Loc" will appear on the display after pressing the < or the > key. If the SBM-01 operates in the Reset menu and no keys are pressed for 90 seconds, the monitor will jump back to normal operating mode automatically, without resetting the Functions and/or History Data.

4.3 PC-link

Each SBM-01 offers the possibility to communicate with a Personal Computer. However, the optional external communications interface kit is required for this feature. This communications interface only needs to be connected when actually communicating with the SBM-01, to avoid unnecessary power consumption. With the dedicated SBM-01 Windows 95/98/Me/2k/XP ® software, the user can simultaneously display all parameters. The SBM-01 can also be fully programmed via this link, while the complete Function setup can be saved to disk. Furthermore history data can be readout, the SBM-01 can be tested and the super-lock can be (de-)activated.

4.4 Super-lock

With the super-lock feature, the setup menu of the SBM-01 can be completely locked and secured by a password. In super-lock mode the history data cannot be erased. The normal operating mode is not affected by the super-lock and the Functions in the setup menu can be reviewed, but not altered. Only the user/installer knowing the password, can unlock the SBM-01 via the PC-link.

The super-lock must not be confused with the setup-lock (Function F20). The big difference between the two is that anybody can disable the setup-lock, even without communication between SBM-01 and PC. The setup-lock is used to avoid accidental altering of the Function values. While the super-lock can only be (de-)activated via the PC-link using a unique password. The super-lock feature is primarily meant for warranty purposes.

5. TROUBLESHOOTING GUIDELINE

PROBLEM	REMEDY OR SUGGESTION
The monitor doesn’t operate (no display)	- Check monitor- and battery side connections. - Make sure the inline fuses are installed and not blown. - Check battery voltage. Battery might be flat. Vbatt must be $>$ 8VDC. - Try to restart the monitor by removing/placing the fuses again.
Current readout gives wrong polarity (positive current instead of negative when discharging)	- Current sense leads from the shunt are reversed. Check the installation guide.
The monitor resets all the time	- Check the wiring for corrosion and/or loose contacts. - Battery might be flat or defective.
No changes can be made in the setup-mode	- Check if the setup-lock is *OFF* (Function F20) - Your SBM-01 might be locked by the super-lock. Ask the installer for the password to unlock the monitor using the PC-link.
Not all readouts in normal mode can be selected	- Installer has cancelled some parameter readouts using the administrator software with the PC-link.
‘CHARGE BATTERY’ or	- Charge battery full

'CHARGE BATTERY FULL' keeps on flashing	(synchronize your battery with the monitor) - Check the charged-parameters in Functions F02, F03 and F04 for possible wrong settings.
State-of-charge and/or time-to-go readout not accurate	- Check if all current is flowing through the shunt (the negative terminal of the battery may only contain the wire going to the battery-side of the shunt!). - Current sense leads from the shunt are reversed. - Check battery capacity in Function F01 - Check CEF in Function F09 - Check Peukert Exponent in Function F10 - Check Battery temperature in Function F11 - Check Temperature coefficient in Function F12
Display returns '- - - -' in temperature readout	- Connection with temperature sensor is lost. Check for failed connections and/or cable damage.
Display returns 'Lo' repeatedly regardless of readout selection	- Undervoltage detected. Input voltage is below the value entered in Function F07.
Display returns 'Hi' repeatedly regardless of readout selection	- Overvoltage detected. Input voltage exceeds the value entered in Function F08.
Battery voltage readout is highly inaccurate	- Check prescaler setting in Function F16

If none of the above remedies will help solving the problem you encounter, it's best to contact your local dealer for further help.

5.1 Warranty

Studer Innotec (Studer) warrants this product to be free from defects in workmanship or materials for 24 months from the date of purchase.

During this period Studer will repair the defective product free of charge. Studer is not responsible for any costs of the transport of this product.

This warranty is void if the product has suffered any physical damage or alteration, either internally or externally, and does not cover damage arising from improper use[1)] or from use in an unsuitable environment.

This warranty will not apply where the product has been misused, neglected, improperly installed or repaired by anyone other than Studer. Studer is not responsible for any loss, damage or costs arising from improper use, use in an unsuitable environment or improper installing, setup and malfunctioning of the product.

Since Studer cannot control the use and installation (according to local regulations) of their products, the customer is always responsible for the actual use of these products. Studer products are not designed for use as cricital components in life support devices or systems, that can potentially harm humans and/or the environment. Studer keeps the right to change product specifications without previous notice.

[1)] Examples of improper use are :
- too high input voltage applied
- wrong shunt connection
- applying battery voltage to shunt input
- mechanically stressed enclosure or internals due to harsh handling and/or incorrect packaging
- contact with any liquids or oxidation caused by condensation

6. TECHNICAL DATA

SBM-01 TECHNICAL DATA	
Supply voltage range	9 .. 35VDC
Supply current @Vin=24VDC without BL	6mA
@Vin=12VDC without BL	8mA
Input voltage range	0 .. 35VDC
Input current range	-500 .. +500A

Battery capacity range	20 .. 2000Ah
Operating temperature range	0 .. 50°C
Readout resolution :	
voltage (0 .. 35V)	± 0.01V
current (0 .. 200A)	± 0.1A
current (200 .. 500A)	± 1A
Amphours (0 .. 200Ah)	± 0.1Ah
Amphours (200 .. 2000Ah)	± 1Ah
state-of-charge (0 .. 100%)	± 0.1%
time-to-go (0 .. 100hrs)	± 1minute
time-to-go (100 .. 240hrs)	± 1hr
temperature (0 .. 50°C)	± 1°C
Voltage measurement accuracy	± 0.3%
Current measurement accuracy	± 0.4%
Dimensions :	
frontpanel	65 x 65mm
body diameter	∅ 52mm
total depth	72mm
Equipped with :	- Potential free alarm contact - 500A/50mV current shunt
Accessories :	- SBM-01 Connection kit : - SBM-01 temperature sensor - SBM-01 RS232 comm. interface kit - SBM-01 USB comm. interface kit - 1:5 voltage prescaler

Note : the given specifications are subject to change without notice

6.1 Declaration of conformity



MANUFACTURER : Studer Innotec

ADDRESS : Rue des Casernes 57
CH – 1950 Sion
Switzerland

Declares that the following products :

PRODUCT TYPE : BATTERY MONITOR

MODEL : SBM-01

Conforms to the requirements of the following Directives of the European Union :

EMC Directive 89/336/EEC
Automotive Directive 95/54/EC

The above product is in conformity with the following harmonized standards :

- EN50081-1: 1994 EMC - Generic Emissions Standard
- EN50082-1: 1997 EMC - Generic Immunity Standard

INHALT

1. DER BATTERIEMONITOR - GRUNDLAGEN

1.1 Wozu dient der Batteriemonitor?

Für Batterien gibt es eine Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten, meistens dienen sie dazu, Energie für eine spätere Verwendung zu speichern. Aber wie soll man erkennen, wieviel Energie noch in einer Batterie gespeichert ist? Von außen läßt sich das nicht ablesen. Batterietechnologie wird oft unterbewertet, einige grundlegende Kenntnisse über Batterien und ein gutes Kontrollsystem sind jedoch unerläßlich, um eine maximale Lebensdauer Ihrer teuren Batterien zu gewährleisten. Die Lebensdauer von Batterien hängt von vielen Dingen ab und wird durch ungenügende Aufladung, Überladung, zu starke oder zu schnelle Entladung und eine zu hohe Umgebungstemperatur verkürzt. Durch eine Kontrolle Ihrer Batterie mit Hilfe eines hochentwickelten Batteriemonitors wie dem SBM-01 erhält der Benutzer wertvolle Informationen, so daß er gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen kann. Auf diese Weise wird die Lebensdauer der Batterie verlängert und die Investition in den SBM-01 zahlt sich schnell aus.

1.2 Wie funktioniert der SBM-01?

Die Kapazität einer Batterie wird in Amperestunden (Ah) gemessen. Bei einer Batterie, die beispielsweise 20 Stunden lang eine Stromstärke von 5 Ampere liefert, wird die Kapazität mit 100 Ah (5 x 20 = 100) angegeben. Der SBM-01 mißt kontinuierlich den bestehenden Stromfluß in und aus der Batterie und kann so die Energiemenge, die aus der oder in die Batterie fließt, berechnen. Da jedoch das Alter der Batterie, die Entladestromstärke sowie die Temperatur die Kapazität einer Batterie beeinflussen, ist die Amperestundenanzeige nicht verläßlich. Die gleiche 100 Ah-Batterie liefert, wenn sie in zwei Stunden vollständig entladen wird, lediglich 56 Ah. Wie man sieht, ist die Kapazität der Batterie fast halbiert. Dieses Phänomen wird Peukert-Effizienz genannt (siehe auch Kapitel 2.2). Wenn außerdem noch die Temperatur der Batterie zu niedrig ist, sinkt die Kapazität sogar noch weiter. Das ist der Grund, weshalb einfache Amperestundenzähler oder Spannungsmesser den genauen Ladezustand nicht anzeigen können.

Der SBM-01 kann sowohl die verbrauchten Amperestunden (nicht kompensiert) als auch den derzeitigen Ladezustand (kompensiert durch Peukert-Effizienz, Lade-Effizienz und Temperatur) anzeigen. Durch die

Bestimmung des Ladezustandes kann der Zustand Ihrer Batterie wohl am besten dargestellt werden. Dieser Parameter wird in Prozent angegeben, wobei 100 % bedeutet, daß Ihre Batterie vollständig aufgeladen ist, 0,0 % steht für eine vollständige Entladung. Diese Anzeige ist mit der Benzinanzeige eines Autos vergleichbar.

Der SBM-01 gibt auch an, wie lange die derzeitige Ladung der Batterie noch schätzungsweise anhält (Ladedauer-Anzeige). Dabei handelt es sich um den Zeitraum, bis die Batterie wieder aufgeladen werden muß. Wenn die Batterieladung stark schwankt, sollten Sie sich nicht all zu sehr auf diese Anzeige verlassen, da es sich hierbei nur um eine momentane Anzeige handelt, die lediglich als Anhaltspunkt dienen soll. Zur exakten Batteriekontrolle sollten Sie immer nur die Ladezustandsanzeige verwenden.

Neben der Hauptfunktion des SBM-01, der tatsächlichen Ladezustandsanzeige, bietet dieser Batteriemonitor noch eine Reihe von anderen Funktionen. Die Anzeige der tatsächlichen Spannung, der Stromstärke und der Temperatur der Batterie (mit optionalem Temperatursensor), die Fähigkeit, History-Daten zu speichern, die PC-Kompatabilität und die Super-lock sind nur einige der vielen Funktionen des SBM-01. Diese Funktionen werden im einzelnen in den jeweiligen Kapiteln des Handbuchs erläutert.

2. EINRICHTUNG DES SBM-01

Bevor Sie dieses Kapitel lesen, stellen Sie bitte sicher, daß Ihr SBM-01 vollständig entsprechend der beiliegenden Anleitung eingebaut wurde.

Nachdem Ihr SBM-01 eingebaut wurde, muß der Batteriemonitor jetzt auf Ihr Batteriesystem eingestellt werden. Bevor jedoch die Funktionen des Setup-Menüs besprochen werden, gehen wir in den nächsten Kapiteln zunächst auf vier Punkte ein. Es ist wichtig, daß die Benutzer des SBM-01 einige Kenntnisse auf diesem Gebiet erwerben, um mit der Batteriekontrolle vertraut zu werden. Die eigentlichen Setup-Funktionen werden in Kapitel 2.5 ‘Übersicht über die Funktionen’ erläutert.

2.1 Ladewirkungsgrad (CEF)

Nicht die gesamte Energie, die bei der Batterieaufladung an die Batterie übertragen wird, steht bei der Entladung der Batterie auch wieder zur Verfügung. Die Ladeeffizienz einer brandneuen Batterie liegt bei etwa 90%, was bedeutet, daß 10 Amperestunden (Ah) auf die Batterie übertragen werden müssen, damit tatsächlich 9Ah in der Batterie gespeichert werden. Diese Effizienzgröße nennt man Ladewirkungsgrad (CEF), der mit dem Alter der Batterie abnimmt. Der SBM-01 berechnet diesen CEF der Batterie automatisch.

2.2 Peukert-Exponent

Wie bereits in Kapitel 1.2 erwähnt, gibt die Peukert-Effizienz an, daß die Amperestundenzahl abnimmt, wenn man eine Batterie schneller als mit der 20 Stunden Nennleistung entlädt. Dieser Verlust an Batteriegröße wird “Peukert-Exponent” genannt und kann von *1.00* auf *1.50* in der Funktion F10 eingestellt werden. Je höher der Peukert-Exponent, desto schneller verringert sich bei steigendem Entladerate die Batteriegröße. Eine ideale (theoretische) Batterie hat einen Peukert-Exponent von 1.00, und ist unabhängig von der Entladungsstromstärke. Natürlich gibt es solche Batterien nicht und eine Einstellung von *1.00* dient nur dazu, die Peukert-Kompensierung beim SBM-01 zu umgehen.

Die Standard-Einstellung für den Peukert-Exponenten ist 1.25, ein akzeptabler Mittelwert für die meisten Bleisäure-Batterien. Für die präzise Batteriekontrolle ist es jedoch unerläßlich, den richtigen Peukert-Exponenten einzugeben. Wenn bei Ihrer Batterie kein Peukert-Exponent angegeben wurde, können Sie ihn mit Hilfe anderer Angaben, die auf Ihrer Batterie angegeben sein müssen, berechnen. Die Peukert-Gleichung lautet wie folgt:

$$Cp = I^n \cdot t \quad \text{wenn der Peukert-Exponent 'n'} = \frac{\log t2 - \log t1}{\log I1 - \log I2}$$

Die Batterieangaben, die Sie für die Berechnung des Peukert-Exponenten benötigen, sind die festgelegte Batteriekapazität (20 Stunden Entladerate(1)) und zum Beispiel ein 5 Stunden Entladerate(2) (C5 rating). Schauen Sie sich das nachstehende Berechnungsbeispiel zur Festlegung des Peukert-Exponenten unter Verwendung der beiden bekannten Größen an:

5 Stunden Entladerate, C5 = 75Ah
→ t1 = 5Std.
→ I1 = 75Ah/5Std. = 15A

20 Stunden Entladerate, C20 = 100Ah (festgelegte Kapazität)
→ t2 = 20Std.
→ I2 = 100Ah/20hr = 5A

Peukert-Exponent $n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5}$ = **1,26**

(1) Die Batterienennleistung kann auch als 10 Stunden oder 5 Stunden Entladerate bezeichnet werden.
(2) Der 5 Stunden Entladerate ist in diesem Fall willkürlich gewählt. Stellen Sie sicher, daß Sie neben der Nennkapazität C20 (niedrige Entladestromstärke) eine zweite Entladerate mit einer erheblich höheren Entladestromstärke auswählen.

Wenn überhaupt keine Nennkapazitäten angegeben wurden, können Sie Ihre Batterie mit Hilfe einer “konstanten Entladebank” überprüfen. Auf diese Weise kann neben der 20 Std.-Nennleistung (die in den meisten Fällen übliche Batteriekapazität (1)) eine zweite Entladerate erzielt werden. Diese zweite Entladerate kann bestimmt werden, indem man eine vollständig geladene Batterie bei einer konstanten Stromstärke entlädt, bis die Batterie 1,75 V je Zelle erreicht (d.h. 10,5 V bei einer 12 V-Batterie oder 21 V bei einer 24 V-Batterie). Hier ein Berechnungsbeispiel:

Eine 200Ah Batterie wird mit einer konstanten Stromstärke von 20 A entladen, so daß nach 8,5 Stunden 1,75 V/Zelle erreicht werden.

Somit, → t1 = 8.5Std.
→ I1 = 20A
20Std. Entladerate, C20 = 200Ah
→ t2 = 20 Std.
→ I2 = 200Ah/20Std. = 10A

Peukert-Exponent n = $\frac{\log 20 - \log 8.5}{\log 20 - \log 10}$ = **1,23**

2.3 Ladeparameter

Entsprechend der zunehmenden Ladespannung und der abnehmenden Ladestromstärke kann entschieden werden, ob die Batterie voll geladen ist oder nicht. Wenn die Batteriespannung innerhalb einer vordefinierten Zeit über einem bestimmten Niveau liegt, und die Ladestromstärke innerhalb des selben Zeitraumes unter einem bestimmten Niveau liegt, kann davon ausgegangen werden, daß die Batterie vollständig geladen ist. Diese Spannungs- und Stromstärkeniveaus sowie die vordefinierte Zeit werden "Ladeparameter" genannt. Im allgemeinen beträgt der Spannungsladeparameter bei einer 12V-Bleisäurebatterie 13,2 V und der Stromstärkenladeparameter 2,0 % der gesamten Batteriekapazität (z.B. 4A bei einer 200 Ah-Batterie). Bei den meisten Batteriesystemen ist eine Ladeparameterzeit von 4 Minuten ausreichend. Wir weisen darauf hin, daß diese Parameter für den korrekten Betrieb Ihres SBM-01 sehr wichtig sind und in den jeweiligen Funktionen richtig eingestellt werden müssen.

2.4 Synchronisierung des SBM-01

Um eine verläßliche Anzeige des Ladezustandes der Batterie zu erzielen, muß der Batteriemonitor regelmäßig mit der Batterie und dem Ladegerät Synchronisiert werden. Dies geschieht durch die vollständige Aufladung der Batterie. Schaltet das Ladegerät auf "Erhaltungsladung", so betrachtet es die Batterie als voll. Der SBM-01 muß jetzt die Batterie ebenfalls als vollständig geladen betrachten, so daß der Amperestundenzähler auf Null gestellt werden kann und die Ladeanzeige auf *100,0 %*. Durch die präzise Einstellung der Ladeparameter im SBM-01 kann der Batteriemonitor automatisch mit dem Ladegerät Synchronisiert werden, wenn der Erhaltungsmodus (float-stage) erreicht wird. Das Bereich der Ladeparameter ist groß genug, um den SBM-01 auf die meisten Batterieauflademethoden einstellen zu können.

Falls es nicht möglich sein sollte, den SBM-01 auf die Ladungsalgorithmen des installierten Ladegerätes einzustellen, kann der Benutzer den Batteriemonitor auch manuell Synchronisieren, wenn die

Batterie vollständig geladen ist. Dies geschieht durch gleichzeitiges Drücken der Tasten < und > für drei Sekunden. Wenn der Batteriemonitor manuell gleichgeschaltet wird, erfolgt keine automatische Berechnung des CEF. **Nach einer Unterbrechung der Spannung des SBM-01 muß der Batteriemonitor immer Synchronisiert werden – ansonsten kann ein korrektes Funktionieren nicht gewährleistet werden !**

Wir weisen darauf hin, daß durch das regelmäßige Aufladen Ihrer Batterie (mindestens einmal im Monat) diese nicht nur synchron mit dem SBM-01 bleibt, sondern auch erhebliche Kapazitätsverluste vermieden werden können, die die Lebensdauer Ihrer Batterie erheblich schmälern.

2.5 Übersicht über die Funktionen

Die Werkseinstellungen des SBM-01 sind für ein durchschnittliches 12V-Bleisäurebatteriesystem mit 200 Ah geeignet. Somit muß in den meisten Fällen zur Kontrolle eines 12V-Systems lediglich die Funktion der Batteriekapazität geändert werden (F01). Falls andere Batteriesorten verwendet werden, stellen Sie bitte sicher, daß alle relevanten Daten bekannt sind, um die SBM-01 Funktionen korrekt einzurichten.

Der SBM-01 kann über zwanzig verschiedene Einstellungen - “Funktionen” - vollständig eingerichtet werden. Vor der Einrichtung des SBM-01 muß der Setup-Modus aktiviert werden. Der Setup-Modus wird durch drei-sekundenlanges Drücken der Taste SETUP aktiviert. Daraufhin blinkt die Anzeige, was darauf hinweist, daß der Setup-Modus aktiviert wurde. Durch wiederholtes Drücken der Taste SETUP kann die gewünschte Funktion gewählt werden. Die gewählte Funktion wird als *Fxx* angezeigt, wobei *xx* die Nummer der Funktion bezeichnet.

Mit den Tasten < und > kann der Wert der gewählten Funktion geändert werden. Durch wiederholtes Drücken der Taste SETUP wird die nächste Funktion gewählt. Zur Speicherung der geänderten Einstellungen im SBM-01 wird die Taste SETUP drei Sekunden lang gedrückt, bis die Anzeige nicht mehr blinkt und der Batteriemonitor auf den normalen Betriebsmodus zurückspringt. Wenn der SBM-01 im Setupmodus steht und 90 Sekunden lang keine Taste gedrückt wird, springt der Monitor automatisch auf den normalen Betriebsmodus zurück, ohne möglicherweise geänderte Einstellungen zu speichern.

In der untenstehenden Tabelle werden alle Funktionen des SBM-01 mit einer kurzen Erklärung im Überblick dargestellt. Wir empfehlen, im Zweifelsfall die Funktionen F04, F05, F06, F09, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18 und F20 nicht zu ändern. Bei den meisten Batteriesystemen sollte die Einstellung der Werte der Funktionen F01, F02, F03, F07 und F08 ausreichen.

F01 :	Batteriekapazität in Amperestunden (Ah). Dies ist die erforderliche Kapazität bei einem Entladerate von 20 Std. und einer Temperatur von 20 °C (oder 68°F). *Standard : 200Ah* *Bereich : 20 – 2000Ah* *Stufe : 1Ah*
F02 :	Spannungsladeparameter. Die Batteriespannung muß über diesem Spannungsniveau liegen, damit die Batterie als vollständig geladen betrachtet werden kann. Stellen Sie sicher, daß der Spannungsladeparameter immer leicht unter der Spannung liegt, bei der das Ladegerät die Aufladung der Batterie beendet (üblicherweise 0,1 V oder 0,2 V unter der “Erhaltungsstufe“ des Ladegerätes). *Standard : 13,2V* *Bereich : 8,0 – 33,0V* *Stufe : 0,1V*
F03 :	Stromstärkenladeparameter. Wenn der Stromstärkenladeparameter unter diesem Prozentsatz der Batteriekapazität liegt (siehe F01), kann die Batterie als vollständig geladen betrachtet werden. Stellen Sie sicher, daß der Stromstärkenladeparameter immer höher ist als die Mindeststromstärke, bei der das Ladegerät die Batterie erhält oder die Aufladung beendet. *Standard : 2,0%* *Bereich : 0,5 – 10,0%* *Stufe : 0,5%*
F04 :	Ladeparameterzeit. Dies ist die Zeit, in der die Ladeparameter (wie in F02 und F03 beschrieben) erreicht werden müssen, damit die Batterie als vollständig geladen betrachtet werden kann.

	Standard : 4 Minuten *Bereich : 1 – 4 Minuten* *Stufe : 1 Minute*
F05 :	"Entlade"-Alarm AN (Entladestufe). Wenn der prozentuale Ladestatus unter diesen Wert fällt, wird der Alarm ausgelöst und die *CHARGE BATTERY* Anzeige erscheint, um darauf hinzuweisen, daß die Batterie wieder aufgeladen werden muß. Die Berechnung der Ladedauer (time-to-go) und der Ladezustandsanzeige Bar sind ebenfalls mit diesem Wert verbunden. Es wird empfohlen, diesen Wert auf etwa *50,0 %* zu halten. *Standard : 50,0%* *Bereich : 0,0 – 99,0%* *Stufe : 1,0%*
F06 :	"Entlade"- Alarm AUS. Wenn der prozentuale Ladestatus diesen Wert überschreitet und ein Alarm ausgelöst wird, wird dieser sofort wieder deaktiviert. Wenn *FULL* gewählt wurde, wird der Alarm deaktiviert, sobald die Ladeparameter erreicht sind. *Standard : 80,0%* *Bereich : 0,0 – 100,0% / FULL* *Stufe : 1,0%*
F07 :	"Unterspannungs"-Alarm. Wenn die Batteriespannung unter diesen Wert fällt, erscheint nach 10 Sekunden die Nachricht *LO* (niedrig) auf der Anzeige, und der Alarm wird ausgelöst. *Standard : 10,5V* *Bereich : OFF / 8,0 – 33,0V* *Stufe : 0,1V*
F08 :	"Überspannungs"-Alarm. Wenn die Batteriespannung diesen Wert überschreitet, erscheint nach 5 Sekunden die Nachricht *Hi* (hoch) auf der Anzeige, und der Alarm wird ausgelöst. *Standard : 16,0V* *Bereich : OFF / 10,0 – 35,0V* *Stufe : 0,1V*
F09 :	Ladewirkungsgrad (CEF). Es ist empfehlenswert, diesen Wert auf *AU* (automatische Berechnung) zu halten. Der Wert *A90* stellt die automatische Berechnung wieder auf 90% zurück.

	Eine manuelle Einstellung wird durch *Uxx* gekennzeichnet, wobei *xx* die Ladeeffizienz darstellt. (weitere Informationen über den CEF finden Sie in Kapitel 2.1) *Standard : AU* *Bereich : U50 – U99 / AU / A90* *Stufe : 1%*
F10 :	Peukert-Exponent (Entladeeffizienz). Wenn dieser unbekannt ist, wird empfohlen, den Wert auf *1,25* zu halten. Ein Wert von *1,00* sperrt die Peukert-Kompensierung. Weitere Informationen sowie ein Berechnungsbeispiel zum Peukert-Exponenten finden Sie in Kapitel 2.2. *Standard : 1,25* *Bereich : 1,00 – 1,50* *Stufe : 0,01*
F11 :	Batterietemperatur. In dieser Funktion kann die Durchschnittstemperatur der Batterie eingestellt werden. Der Wert *AU* ermöglicht eine automatische Temperaturmessung, vorausgesetzt, daß ein externer Temperatursensor mit dem SBM-01 verbunden ist. Auch wird die Temperaturanzeige im normalen Modus eingeschaltet. Wird *AU* gewählt, die Verbindung mit dem Temperatursensor jedoch unterbrochen, erscheinen vier Bindestriche (- - - -). Es erfolgen die internen Temperaturausgleichsberechnungen unter Verwendung der Voreinstellung von 20 °C . Dieser Funktion kann nur Eingestellt werden in °C. Mit der folgendes Formeln können Sie °C ↔ °F Konvertieren : $T_{(°F)} = (T_{(°C)} \times 1.8) + 32$ und $T_{(°C)} = (T_{(°F)} - 32) / 1.8$ *Standard : 20* °C *Bereich : 0 – 50 / AU* *Stufe : 1* °C
F12 :	Temperaturkoeffizient. Dies ist der Prozentsatz, um den sich die Batteriekapazität mit der Temperatur verändert. Dieser Wert wird in der Einheit '%cap/°C' oder Prozent der Kapazität je Grad Celsius angegeben. Die Standardeinstellung beträgt *0.5* %cap/°C, was den meisten Batterien entspricht. Die Einstellung *OFF* schaltet den Temperaturausgleich ab. *Standard : 0.5 %cap/°C*

	Bereich : OFF / 0.05 – 0.95 %cap/°C *Stufe : 0.05 %cap/°C*
F13 :	Durchschnittliche Ladedauer. Gibt das Zeitfenster in Minuten an, mit dem der durchschnittsbildende Filter arbeitet. Die Auswahl der richtigen Zeit hängt von Ihrer Anlage ab. Der Wert *0* schaltet den Filter ab und bewirkt eine sofortige Anzeige (Echtzeit), wobei jedoch die angezeigten Werte stark fluktuieren können. Durch die Auswahl der höchsten Zeitanzeige (12 Minuten) wird sichergestellt, daß die langfristigen Ladefluktuationen bei den Ladedauerberechnungen mit berücksichtigt werden. *Standard : 3 Minuten* *Bereich : 0 / 3 / 6 / 9 / 12 Minuten*
F14 :	Stromstärkenschwelle. Wenn die gemessene Stromstärke unter diesen Wert sinkt, wird sie als Null Ampere gemessen. Mit dieser Funktion ist es möglich, sehr geringe Stromstärken auszuschalten, die die langfristige Ladezustandsanzeige negativ beeinflussen können. Wenn beispielsweise die derzeitige langfristige Stromstärke +0,05A beträgt und der Batteriemonitor aufgrund von Interferenz oder kleineren Verschiebungen –0,05 A mißt, kann der SBM-01 langfristig fälschlicherweise anzeigen, daß die Batterie neu aufgeladen werden muß. Wenn in diesem Fall die Funktion 14 auf *0,1* gestellt wird rechnet der SBM-01 mit 0,0A, so daß keine falschen Annahmen getroffen werden können. Durch Einstellung auf 0,0 wird diese Funktion ausgeschaltet. *Standard : 0.0A* *Bereich : 0.0 – 2.0A* *Stufe : 0.1A*
F15 :	Temperatur Einheit. Diese Funktion erlaubt den Wechsel zwischen Grad Celsius und Grad Fahrenheit für die Temperaturanzeige. *Standard : °C* *Bereich : °C / °F*
F16 :	Spannungsteiler einstellung. Diese Funktion ist nur dann wichtig, wenn ein optionaler Spannungsteiler (Voltage prescaler) an dem Batteriespannungsmeßeingang des SBM-01 installiert wurde. Die Spannungsladeparameter, die

	Unterspannungs- und Überspannungalarmeinstellungen sind mit dieser Funktion verbunden. Wenn Sie keinen Spannungsteiler verwenden, bitte diesen Wert nicht ändern! *Standard : 1-1* *Bereich : 1-1 / 1-5 / 1-10*
F17 :	Anzeige-Modus (Hintergrundbeleuchtung). Hintergrundbeleuchtungsdauer in Sekunden, nachdem eine Taste auf dem SBM-01 gedrückt wurde. Darüber hinaus kann der SBM-01 so eingestellt werden, daß die Hintergrundbeleuchtung immer *AN* oder *AUS* bleibt. Mit der Einstellung *AU* wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch eingeschaltet, wenn die Lade-/Entladestromstärke über 1A hinausgeht oder wenn eine Taste gedrückt wird. *Standard : 30 Sekunden* *Bereich : OFF / 10 – 60 / ON / AU* *Stufe : 10 Sekunden*
F18 :	Polarität der Alarmrelaiskontakte. Diese Funktion erlaubt den Wechsel zwischen Kontakt normal offen (NO) und Kontakt normal geschlossen (NC). Es ist zu beachten, dass die NC-Einstellung zu einer etwas höheren Stromaufnahme des SBM-01 im Normalbetrieb führt. *Standard : NO* *Bereich : NO / NC*
F19 :	Firmware-Version. Zeigt die Firmware-Version des SBM-01 an. Keine Änderungen möglich. *Standard : x.xx*
F20 :	Setup-Verriegelung. Wenn diese Funktion auf *ON* geschaltet ist, sind alle Funktionen (bis auf diese Funktion) gesperrt und können nicht mehr geändert werden. *Standard : OFF* *Bereich : OFF / ON*

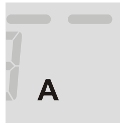
Wenn alle erforderlichen Änderungen durchgeführt und im Setup-Modus überprüft worden sind, müssen Sie nur noch in den normalen Betriebsmodus zurückschalten, indem Sie die SETUP-Taste drei Sekunden lang gedrückt halten. Ihr SBM-01 ist jetzt betriebsbereit!

3. NORMALBETRIEB DES SBM-01

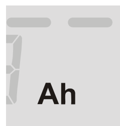
Im normalen Betriebsmodus kann der SBM-01 die sechs wichtigsten Parameter Ihres Gleichstromsystems anzeigen. Wählen Sie die gewünschten Parameter mit Hilfe der Tasten < und >.



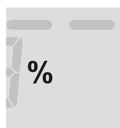
Batteriespannung (V). Mit Hilfe dieser Anzeige können Sie den Ladezustand der Batterie grob einschätzen. Eine 12V-Batterie gilt als leer, wenn sie unter Entladebedingungen eine Spannung von 10,5V nicht mehr aufrechterhalten kann.



Stromstärke (A). Sie zeigt die tatsächliche Stromstärke an, die in die oder aus der Batterie fließt. Eine Entladestromstärke wird als negativer Wert angezeigt (Strom, der aus der Batterie heraus fließt). Wenn beispielsweise ein DC-AC Wechselrichter 5 Ampere von der Batterie abzieht, wird dies in der Anzeige mit *–5,0A* angezeigt.



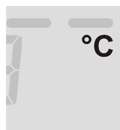
Verbrauchte Amperestunden (Ah) zeigt die Anzahl an Amperestunden an, die von der Batterie verbraucht worden sind. Bei einer vollständig geladenen Batterie wird dieser Wert mit *0,0Ah* angezeigt (synchronisiertes System). Wurde beispielsweise drei Stunden lang eine Stromstärke von 12A von der Batterie verbraucht, so wird dies mit *–36,0Ah* angezeigt.

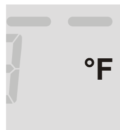


Ladezustand (%). Dies ist der beste Weg, den tatsächlichen Ladezustand der Batterie zu überprüfen. Diese Anzeige zeigt an, über wieviel Energie die Batterie tatsächlich noch verfügt. Eine vollständig geladene Batterie wird mit *100.0%* angezeigt, während die Anzeige bei einer vollständig entladenen Batterie *0.0%* lautet.



Restladedauer (h:m) ist eine Schätzung, wie lange die Batterie die derzeitige Ladung noch aufrecht erhalten kann, bevor sie neu aufgeladen werden muß. Dieser Zeitraum wird in Stunden angegeben (über 100 Std.) oder im hh:mm Format (unter 100 Std.).Eine Restladedauer von 15 Std. und 45 Minuten wird als *15:45 h:m* und eine Restladedauer von 120 Std. wird als *120 h* angegeben. Während des Ladens der Batterie zeigt das Display ---- *h*, was bedeutet, dass keine Betriebsdauer berechnet werden kann.





Temperatur (°C oder °F) zeigt die derzeitige Temperatur der Batterie an. Diese Anzeige wird automatisch aktiviert, wenn die Funktion 11 auf *AU* steht und der optionale Temperaturfühler mit dem SBM-01 verbunden ist. Wird die Verbindung zu dem Temperaturfühler unterbrochen, zeigt die Anzeige wieder vier Bindestriche (- - - -). Die Temperatureinstellung kann mit der Funktion F15 gewählt werden.

Der SBM-01 zeigt auch an, wenn die Batterie neu geladen werden muß oder wenn die Batterie vollständig geladen ist. Diese Hinweise erfolgen durch die *CHARGE BATTERY FULL* Hinweise unten auf der Anzeige und die Ladezustandanzeige Balken oben auf der Anzeige. In der untenstehenden Tabelle werden die vier möglichen Kombinationen dieser Hinweise erklärt.



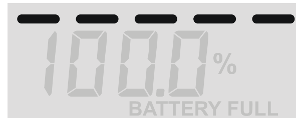
CHARGE BATTERY (blinkend). Der Ladezustand der Batterie ist unter das eingestellte "Entladestufe” gesunken (siehe Funktion F05). Die Batterie muß so bald wie möglich aufgeladen werden.



BATTERY FULL (blinkend). Die Batterie ist vollständig geladen und das Ladegerät arbeitet möglicherweise im “Erhaltungsmodus”. Das Ladegerät kann ausgeschaltet werden. Der Monitor ist mit der Batterie synchronisiert!



CHARGE BATTERY FULL (blinkend). Laden Sie die Batterie vollständig auf! Diese Anzeige erscheint, wenn der SBM-01 entscheidet, daß der Monitor mit der Batterie synchronisiert werden muß (zum Beispiel nach einer Reihe von Lade-/Entladezyklen, nach erneutem Reset oder direkt nach dem Einschalten der Stromversorgung).



LADEZUSTANDSANZEIGE. Dieser Balken zeigt den Ladezustand in fünf Stufen bis zum Erreichen des 'Entladepunkts' an (siehe Funktion F05). Eine vollständig geladene Batterie wird durch fünf Balkenelemente dargestellt. Ist die Batterie entladen, verschwindet der Balken und im Display wird die Meldung 'CHARGE BATTERY' (Batterie laden) angezeigt.

4. SPEZIALFUNKTIONEN

Neben den in Kapitel 3 beschriebenen allgemeinen Funktionen verfügt der SBM-01 auch über einige zusätzliche Spezialfunktionen. Diese Funktionen werden in den nächsten drei Kapiteln vorgestellt.

4.1 History-Daten

Der SBM-01 kann sich sogenannte besondere Vorkommnisse merken und als History-Daten speichern. Dazu gehören die folgenden Daten:

H01 :	Der automatisch berechnete Ladewirkungsgrad (CEF).
H02 :	Die durchschnittliche Entladung in Ah. Dieser Wert wird nach jeder Synchronisierung neu berechnet.
H03 :	Die tiefste Entladung in Ah.
H04 :	Anzahl der Lade-/Entladezyklen.
H05 :	Die “Ausgleichshäufigkeit”. Damit ist die Anzahl der Zeitpunkte gemeint, an denen die Batterie vollständig geladen ist und den Zustand der Ladeparameter erreicht.
H06 :	Die Anzahl der vollständigen Entladungen (wobei ein Ladezustand von 0,0% erreicht wird).
H07 :	Die Anzahl der Unterspannungs-Alarmmeldungen.
H08 :	Die Anzahl der Überspannungs-Alarmmeldungen.
H09 :	Die durchschnittliche Entladung in %. Dieser Wert wird nach

	jeder Synchronisierung neu berechnet.
H10 :	Die tiefste Entladung in %.

Die oben genannten Daten können in der "History-Anzeige" abgerufen werden. Diese Anzeige wird aktiviert, indem die SETUP Taste des SBM-01 fünf Sekunden lang gedrückt werden. Nach diesen fünf Sekunden erscheint ein blinkendes '*H01*' auf der Anzeige. Mit Hilfe der Tasten < und > selection kann der Wert von H01 angezeigt werden. Durch Drücken der SETUP Taste (next) kann die nächste History-Information angewählt werden, in diesem Fall '*H02*'. Um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, müss die SETUP Taste des SBM-01 drei Sekunden lang gedrückt werden.

4.2 Menü „Zurücksetzen"

Mithilfe des Menüs „Zurücksetzen" können Sie einzelne Funktionen des SBM-01 sowie die History-Daten auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Das Zurücksetzen der History-Daten wird nur beim Auswechseln der Akkus empfohlen. Wenn die neuen Akkus exakt die gleiche Marke und den gleichen Typ aufweisen wie die bisherigen, müssen nur die History-Daten ersetzt werden. Die Funktionen können unverändert beibehalten werden.

Zum Aktivieren des Menüs „Zurücksetzen" halten Sie die Taste SETUP acht Sekunden lang gedrückt. Nach acht Sekunden wird der blinkende Eintrag „rSt.F" („Reset Functions" - „Funktionen Zurücksetzen") angezeigt. Zur Auswahl von „On" (Ein) oder „Off" (Aus) drücken Sie die Tasten < und >.
Durch Drücken der Taste SETUP (weiter), kann „rSt.H" („Reset History" - „History-Daten zurücksetzen") ausgewählt werden. Zur Auswahl von „On" oder „Off" drücken Sie erneut die Tasten < und >.
Um die geänderten Einstellungen für alle Elemente zu übernehmen, die jetzt auf „Ein" gesetzt sind, drücken Sie drei Sekunden lang die Taste SETUP, bis die Anzeige nicht mehr blinkt und der SBM-01 wieder in den normalen Betriebsmodus wechselt.

Wenn der SBM-01 durch Superlock gesichert ist, können die Funktionen und die History-Daten nicht zurückgesetzt werden. Nach Drücken der Tasten < oder > wird entsprechend „S.Loc" angezeigt. Wenn beim SBM-01 im Modus „Zurücksetzen" 90

Sekunden lang keine Tasten gedrückt werden, wechselt dieser automatisch in den normalen Betriebsmodus zurück, ohne die Funktionen und/oder die History-Daten zurückzusetzen.

4.3 PC-link

Jeder SBM-01 verfügt über die Möglichkeit, mit einem PC zu kommunizieren. Allerdings ist hierfür das optionale externe Kommunikationsschnittstellenbausatz erforderlich. Dieses Kommunikations-Interface braucht aber nur dann angeschlossen zu werden, wenn tatsächlich mit dem SBM-01 kommuniziert werden soll. So kann unnötiger Stromverbrauch vermieden werden. Mit der entsprechenden SBM-01 Windows 95/98/Me/2k/XP ® Software kann der Benutzer gleichzeitig alle Parameter anzeigen lassen. Der SBM-01 kann darüber hinaus vollständig über diese PC-link programmiert werden, während das vollständige Funktions-Setup auf einer Disk gespeichert werden kann. Außerdem ist es möglich, die History-Daten anzuzeigen, den SBM-01 zu testen und die Superlock-Sperre zu (de-) aktivieren.

4.4 Super-lock

Das Setup-Menü des SBM-01 kann mit der „Superlock" vollständig gesperrt und mit einem Paßwort gesichert werden. Im Superlock-Modus können auch die History-Daten nicht gelöscht werden. Der normale Betriebsmodus ist von der Superlock-Modus nicht betroffen und die Funktionen des Setup-Menüs können überprüft, allerdings nicht geändert werden. Allein der Benutzer/installierende Person, dem/der das Paßwort bekannt ist, kann den SBM-01 über den PC-Link entriegeln.
Die Superlock darf nicht mit der Setup-Verriegelung (Funktion F20) verwechselt werden. Der große Unterschied ist hierbei, daß die Setupverriegelung von jedem aufgehoben werden kann, auch ohne Kommunikationsverbindung zwischen dem SBM-01 und dem PC. Sie soll unbeabsichtigte Änderungen der Funktionswerte verhindern. Die Superlock kann dagegen ausschließlich über die PC-link und nur unter Angabe eines einzigartigen Paßwortes aufgehoben werden. Sie dient in erster Linie Haftungszwecken.

5. FEHLERSUCHE

PROBLEM	LÖSUNG ODER VORSCHLAG
Der Monitor funktioniert nicht (keine Anzeige)	- Überprüfen Sie die Verbindungen von Monitor und Batterie. - Stellen Sie sicher, daß die Sicherungen installiert und nicht herausgesprungen sind. - Überprüfen Sie die Batteriespannung. Die Batterie könnte leer sein. Der Wert Vbatt muß $>$ 8VDC sein. - Versuchen Sie, den Monitor erneut einzuschalten, indem Sie die Sicherungen herausnehmen/wieder einsetzen.
Stromstärkenanzeige zeigt falsche Polung an (positiv statt negativ beim Entladen)	- Shuntverkabelung sind falsch gepolt. Sehen Sie noch einmal in die Aufbauanleitung.
Der Monitor stellt sich ständig neu ein	- Überpüfen Sie, ob die Verbindungen rostig und/oder lose sind. - Die Batterie könnte leer oder defekt sein.
Im Setup-Modus sind keine Änderungen möglich.	- Überprüfen Sie, ob die Setup-Verriegelung auf *OFF* steht (Funktion F20) - Die Superlock könnte aktivieert sein. Fragen Sie den Einrichter nach dem Paßwort, damit Sie den Monitor mit Hilfe der PC-link entriegeln können.
Im Betriebsmodus können nicht alle Anzeigen angewählt werden.	- Der Einrichter hat über die PC-link einige Parameteranzeigen mit der Administrator-Software gelöscht
Ständig blinkende Anzeige \`CHARGE BATTERY' oder	- Batterie vollständig aufladen (Batterie mit dem Monitor

'CHARGE BATTERY FULL'	synchronisieren) - Überprüfen Sie die Ladeparameter in den Funktionen F02, F03 und F04 auf falsche Einstellungen.
Ladezustands- und/oder Restladedaueranzeige sind nicht exakt	- Prüfen Sie, ob der gesamte Strom durch den Shunt fließt (der Minuspol der Batterie darf nur den Draht zur Batterieseite des Shunts aufnehmen). - Die Bekabelung vom Shunt sind falsch gepolt. - Prüfen Sie die Batteriekapazität in Funktion F01 - Prüfen Sie den CEF in Funktion F09 - Prüfen Sie den Peukert-Exponenten in Funktion F10 - Prüfen Sie die Batterietemperatur in Funktion F11 - Prüfen Sie den Temperatur-Koeffizienten in Funktion F12
Temperaturanzeige kehrt zu '- - - -' zurück	- Verbindung mit dem Temperatursensor ist unterbrochen. Suchen sie nach unterbrochenen Verbindungen und/oder Kabelschäden.
Im Display erscheint wiederholend 'Lo' ungeachtet der Anzeigenauswahl	- Unterspannung wahr-genommen. Batteriespannung ist unterhalb des in Funktion F07 eingetragenen Wert.
Im Display erscheint wiederholend 'Hi' ungeachtet der Anzeigenauswahl	- Überspannung wahr-genommen. Batteriespannung übersteigt den in Funktion F08 eingetragenen Wert.
Batteriespannungsanzeige ist sehr ungenau	- Prüfen Sie die Einstellung des Spannungsteilers in Funktion F16

Wenn sich Ihr Problem mit Hilfe der obigen Vorschläge nicht beheben läßt, wenden Sie sich bitte an Ihren nächsten Vertragshändler.

5.1 Garantie

Studer Innotec (Studer) garantiert, daß dieser Batteriemonitor 24 Monate nach dem Kaufdatum keine Verarbeitungs- oder Materialschäden aufweist. Während dieser Zeit wird Studer den Batteriemonitor im Fall von Schäden kostenlos reparieren. Studer übernimmt keine Transportkosten für den Batteriemonitor.

Dieser Garantieanspruch verfällt, wenn der Batteriemonitor außen oder innen körperliche Beschädigungen oder Veränderungen aufweist. Ferner gilt die Garantie nicht für Beschädigungen, die auf eine unsachgemäße Verwendung[1)], oder die Verwendung in einem ungeeigneten Umfeld zurückzuführen sind.

Die Garantie kommt nicht zum Tragen, wenn das Produkt falsch benutzt, vernachlässigt, unsachgemäß installiert oder von einem anderen als dem Studer repariert wurde. Studer kann nicht für eventuelle Verluste, Beschädigungen oder Kosten, die mit einer unsachgemäßen Verwendung, einer Verwendung in einer ungeeigneten Umgebung, einer unsachgemäßen Installation, Gebraucher Einstellungen oder einer Funktionsstörung des Batteriemonitors in Zusammenhang stehen, verantwortlich gemacht werden.

Da Studer den Gebrauch und die Montage (gemäß lokaler Bestimmungen) von Studer-Produkten nicht kontrollieren kann, ist der Kunde für den eigentlichen Gebrauch von Studer-Produkten immer selbst verantwortlich. Studer-Produkte sind nicht vorgesehen für die Verwendung als kritische Komponenten in Geräten zur Lebenserhaltung oder in Systemen, die möglicherweise Menschen verletzen und/oder die Umwelt schädigen können. Studer behält sich das Recht vor Produktspezifizierungen ohne Vorankündigung zu ändern.

[1)] Beispiele für unsachgemäßen Gebrauch sind :
- Verwendung zu hoher Eingangsspannung
- Falsches Shunt Verbindung
- Verwendung Batteriespanning an Shunt Eingang
- Mechanische Überlastung des Gehäuses oder der Innenteile verursacht durch grobe Handhabung und/oder unsachgemäßes

Verpacken
- Kontakt mit irgendwelchen Flüssigkeiten oder Oxidation verursacht durch Kondensation

6. TECHNISCHE DATEN

SBM-01 TECHNISCHE DATEN		
Versorgungsspannungsbereich		9 .. 35VDC
Versorgungs stromstärke	@Vin=24VDC ohne HGB	6mA
	@Vin=12VDC ohne HGB	8mA
Eingangsspannungsbereich		0 .. 35VDC
Eingangsstromstärke-Bereich		-500 .. +500A
BatterieKapazitätsbereich		20 .. 2000Ah
Betriebstemperaturbereich		0 .. 50°C
Auflösung der Anzeige :		
Spannung (0 .. 35V)		± 0.01V
Stromstärke (0 .. 200A)		± 0.1A
Stromstärke (200 .. 500A)		± 1A
Ampstd. (0 .. 200Ah)		± 0.1Ah
Ampstd. (200 .. 2000Ah)		± 1Ah
Ladezustand (0 .. 100%)		± 0.1%
Restladedauer (0 .. 100Std)		± 1Minute
Restladedauer (100 .. 240Std)		± 1Std.
Temperatur (0 .. 50°C)		± 1°C
Meßgenauigkeit der Spannung		± 0.3%
Meßgenauigkeit der Stromstärke		± 0.4%
Abmessungen :		
Frontplatte		65 x 65mm
Durchmesser		∅ 52mm
Gesamttiefe		72mm
ausgestattet mit :		- Potentialfreiem Alarmkontakt

	- 500A/50mV-Shunt
Optionen :	- SBM-01 Anschlussbausatz - SBM-01 temperaturfühler - SBM-01 RS232 komm. schnittstellenbausatz - SBM-01 USB komm. schnittstellenbausatz - 1:5 Spannungsteiler

Anmerkung: die obigen Daten können ohne Benachrichtigung geändert werden.

6.1 Konformitätserklärung

Siehe Seite 22

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION AU CONTROLEUR DE BATTERIE

1.1 Pourquoi contrôler une batterie ?

De nombreuses applications très diverses utilisent des batteries, généralement pour stocker de l'énergie pour une utilisation ultérieure. Mais comment connaître la quantité d'énergie contenue dans la batterie ? C'est impossible à voir. La technologie des batteries est souvent trop simplifiée à l'excès, mais quelques connaissances de base et une surveillance régulière sont essentielles pour assurer une longévité maximale à des équipements si onéreux. La durée de vie des batteries dépend de nombreux facteurs, tels que la sous-charge, la surcharge, la décharge trop profonde, la décharge trop rapide ou une température ambiante trop élevée. En mettant votre batterie sous la surveillance de l'appareil très sophistiqué qu'est le contrôleur de batterie SBM-01, vous disposez d'informations essentielles pour agir en temps utile. Ainsi, en prolongeant la durée de vie de votre batterie, le SBM-01 sera rapidement amorti.

1.2 Comment fonctionne le SBM-01 ?

La capacité d'une batterie s'exprime en Ampères-heures (Ah). Par exemple, on dit d'une batterie capable de délivrer un courant de 5 A pendant 20 heures qu'elle a une capacité de 100Ah (5 x 20 = 100). Le SBM-01 mesure en permanence les courants nets entrant ou sortant de la batterie de manière à calculer la quantité d'énergie extraite ou ajoutée. Mais une lecture en Ah ne suffit pas, puisque l'âge, l'intensité courant de décharge et la température affectent aussi la capacité de la batterie. La même batterie déchargée entièrement en deux heures seulement ne fournirait que 56Ah en raison de l'intensité de décharge plus élevée.
La capacité de la batterie est ainsi divisée presque par deux. Ce phénomène s'appelle le rendement de Peukert (voir aussi au chapitre 2.2). De plus, lorsque la température de la batterie est basse, sa capacité est encore plus amoindrie. C'est pourquoi un simple voltmètre ou compteur d'ampères-heures ne permettront pas de déterminer avec précision l'état réel de la batterie.

Le SBM-01 peut afficher aussi bien les Ah consommés (non-compensés) et l'état de charge réel (compensée pour le rendement de Peukert, le rendement de charge et la température). La meilleure façon d'évaluer la capacité de votre batterie est de lire l'état de charge. Ce paramètre est

donné en pour-cent, avec 100,0% = une batterie pleine et 0,0% = une batterie vide.
Le SBM-01 estime aussi la durée pendant laquelle la batterie peut continuer à alimenter les utilisations en cours (indication d'autonomie restante). Ceci correspond en fait au temps restant avant qu'une nouvelle recharge sera nécessaire. Si la puissance demandée varie fortement, il vaut mieux ne pas se fier à cette indication puisqu'elle est instantanée et doit donc servir uniquement à titre indicatif. Nous recommandons vivement l'utilisation de l'information de l'état de charge pour une surveillance précise de la batterie.

En plus de sa fonction 'de base' d'affichage de l'état réel de la batterie, le SBM-01 offre de nombreuses autres fonctionnalités, dont: l'affichage de la tension, du courant et de la température (si la sonde de température optionnelle est installée) réels de la batterie, une mémoire historique, la liaison à un ordinateur (PC) et la fonction 'Super-lock'. Ces fonctions sont décrites plus en détail dans les chapitres spécifiques du présent manuel.

2. PARAMETRAGE DU SBM-01

Avant de procéder au paramétrage, vérifiez que votre SBM-01 est installé conformément au guide d'installation joint.

Une fois le contrôleur de batterie SBM-01 installé, il faut le paramétrer pour votre système de batteries. Avant d'aborder les fonctions du menu de paramétrage, quatre points très importants sont exposés. Il est indispensable en tant qu'utilisateur d'un contrôleur SBM-01 de se familiariser avec ces 4 notions. Les fonctions spécifiques du menu de paramétrage sont décrites au chapitre 2.5 ‘Introduction aux fonctions'?.

2.1 Facteur d'Efficacité de Charge (CEF)

Pas toute l'énergie transférée dans une batterie lors de sa charge sera disponible lors de sa décharge. L'efficacité de charge d'une batterie neuve est d'environ 90%, ce qui signifie qu'il faut transférer 10Ah vers la batterie pour que 9Ah soit réellement stocké dans la batterie. Ce phénomène est désigné Facteur d'Efficacité de charge (en anglais Charge-Efficiency-Factor ou CEF).Il diminue avec l'âge de la batterie. Le SBM-01 calcule automatiquement le CEF de la batterie.

2.2 L'exposant de Peukert

Le rendement Peukert décrit le phénomène de baisse de la capacité d'une batterie lorsqu'elle est déchargée plus vite qu'à son intensité nominale de 20 h. Cette baisse de capacité, désignée ‘l'exposant de Peukert', peut être paramétrée entre *1,00* et *1,50* par la Fonction F10. Plus l'exposant de Peukert est élevé, plus la capacité de la batterie diminue avec l'augmentation de l'intensité de décharge. Une batterie idéale (théorique) aurait un exposant Peukert de 1,00 et serait insensible au niveau d'intensité de décharge. Bien sûr, une telle batterie n'existe pas, et la valeur *1,00* sert uniquement à désactiver la compensation Peukert du SBM-01.

La valeur par défaut de l'exposant de Peukert est 1,25, ce qui représente une valeur moyenne acceptable pour la plupart des types de batteries. Cependant, pour une surveillance précise de votre batterie, il est essentiel de sélectionner la bonne valeur d'exposant de Peukert. Si celui-ci n'est pas connu, vous pouvez le calculer à partir d'autres caractéristiques qui doivent être fournies avec la batterie. La formule de Peukert est la suivante :

$Cp = I^n \cdot t$ avec l'exposant de Peukert ‘n’ = $\frac{\log t2 - \log t1}{\log I1 - \log I2}$

Les caractéristiques nécessaires au calcul de l'exposant de Peukert sont les capacités nominales de la batterie données pour une décharge en 20 h [(1)] (cas le plus fréquent) et, par exemple, pour une décharge en 5 h [(2)]. L'exemple ci-après vous montre comment calculer l'exposant de Peukert à partir de ces deux éléments :

taux en 5h, C5 = 75Ah
→ t1 = 5h
→ I1 = 75Ah/5h = 15A

taux en 20h, C20 = 100Ah (capacité nominale)
→ t2 = 20h
→ I2 = 100Ah/20h = 5A

exposant de Peukert n = $\frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5}$ = **1,26**

(1) Notez que la capacité nominale de la batterie peut également être spécifié pour d'autres durées, par exemple 100 h ou 10 h.
(2) Le chiffre de 5h dans cet exemple est pris arbitrairement. Veillez à sélectionner un deuxième taux avec une intensité de décharge substantiellement plus élevée.

En l'absence de toute valeur, vous pouvez mesurer votre batterie au moyen d'un banc de charge. Ainsi vous obtenez une deuxième valeur en plus de celle en 20 h, qui représente la capacité nominale de la batterie dans la plupart des cas (1). Cette deuxième valeur peut être déterminée en déchargeant une batterie pleine sous un courant constant, jusqu'à 1,75V par cellule (soit 10,5V pour une batterie de 12V ou 21V pour une batterie de 24V). Un exemple de ce calcul est présenté ci-après :

On décharge une batterie de 200Ah sous un courant constant de 20A et la valeur de 1,75V/cellule est atteinte après 8,5 heures.

Donc, $\rightarrow$ t1 = 8,5h
$\rightarrow$ I1 = 20A

taux en 20h, C20 = 200Ah
$\rightarrow$ t2 = 20hr
$\rightarrow$ I2 = 200Ah/20h = 10A

exposant de Peukert n = $\frac{\log 20 - \log 8.5}{\log 20 - \log 10}$ = **1,23**

2.3 Paramètres de "pleine charge"

Il est possible de déterminer si une batterie est pleine ou non en se basant sur l'augmentation de la tension de charge et sur la diminution du courant de charge. Lorsque la tension de la batterie est supérieure à un niveau donné pendant une durée déterminée, alors que le courant de charge est inférieur à un niveau donné pour la même durée, on considère que la batterie est pleine. Ces niveaux de tension et de courant, ainsi que la durée prédéterminée sont désignés "paramètres de pleine charge. En général, pour une batterie de 12V, les paramètres de pleine charge sont de 13,2V pour la tension (pour une batterie de 12V) et de 2,0% de la capacité totale de la batterie pour le courant (soit 4A pour

une batterie de 200Ah). Pour la plupart des systèmes il suffit que ces niveaux soient présents pendant 4 minutes. Notez que ces paramètres sont très importants pour un fonctionnement correct de votre SBM-01, et doivent être paramétrés correctement dans les Fonctions correspondantes.

2.4 Synchronisation du SBM-01

Pour une indication précise de l'état de charge de la batterie, il faut synchroniser régulièrement le contrôleur de batterie avec la batterie et avec le chargeur. Ceci se fait en chargeant totalement la batterie. Lorsque le chargeur fonctionne en mode ‘float’, celui-ci considère que la batterie est pleine. A ce stade, il faut que le SBM-01 aussi considère la batterie pleine, pour remettre à zéro le compteur d'Ampères-heures et afficher *100,0%* comme valeurd'état de charge. En réglant avec précision les paramètres de pleine charge dans le SBM-01, celui-ci peut se synchroniser automatiquement sur le chargeur lorsqu'il atteint le mode ‘float’. La plage des paramètres de pleine charge est suffisamment large pour pouvoir adapter le SBM-01 à la plupart des méthodes de charge.

S'il n'est pas possible de régler le SBM-01 pour l'algorithme de charge du chargeur installé, l'utilisateur peut toujours synchroniser le contrôleur de batterie manuellement au moment où la batterie est pleine. Pour ceci, maintenez enfoncées les deux touches **<** et **>** simultanément pendant trois secondes. Lorsque vous synchronisez le contrôleur manuellement, le CEF n'est pas calculé automatiquement. **Après toute interruption dans l'alimentation du SBM-01, il faut systématiquement le synchroniser pour qu'il puisse fonctionner correctement.**

Notez que lorsque vous chargez totalement votre batterie régulièrement (au moins une fois par mois), non seulement celle-ci restera synchronisée avec le SBM-01, mais vous réduirez aussi la perte substantielle de capacité de votre batterie qui diminue sa longévité.

2.5 Vue d'ensemble des Fonctions

Les paramétrages d'usine du SBM-01 conviennent à un système de batteries plomb-acide classique de 12V/200Ah. Donc dans la plupart des cas, pour surveiller un système 12V, la seule Fonction qui pourrait nécessiter une modification est la capacité de la batterie (F01). Si vous

utilisez d'autres types de batteries, assurez-vous de disposer de toutes les caractéristiques nécessaires pour paramétrer correctement les Fonctions du SBM-01.

L'utilisateur dispose de vingt paramètres, désignés Fonctions, permettant de paramétrer le SBM-01 de manière très précise. Pour procéder à ce paramétrage, il faut d'abord activer le mode paramétrage. Pour ce faire, appuyez sur la touche SETUP pendant trois secondes. L'afficheur clignote indiquant que le mode paramétrage est activé. Pour afficher la Fonction désirée, appuyez autant de fois que nécessaire sur la touche SETUP. La Fonction est affichée sous la forme *Fxx* avec *xx* = le numéro de la Fonction. Les touches **<** et **>** permettent de modifier la valeur de la Fonction affichée. Pour afficher la Fonction suivante, appuyez à nouveau sur la touche SETUP. Pour sauvegarder les nouvelles valeurs dans la mémoire du SBM-01, appuyez sur la touche SETUP pendant trois secondes jusqu'à ce que l'afficheur s'arrête de clignoter et que le contrôleur repasse en mode 'normal'. Si aucune touche n'est actionnée pendant 90 secondes alors que le SBM-01 est en mode paramétrage, celui-ci revient automatiquement en mode 'normal', sans sauvegarder les modifications.

Le tableau ci-après présente toutes les Fonctions du SBM-01 avec une description succincte. En cas de doute, nous vous recommandons de ne pas modifier les Fonctions F04, F05, F06, F09, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18 ou F20. Pour la plupart des systèmes de batterie, il suffira de modifier les valeurs des Fonctions F01, F02, F03, F07 et F08.

F01 :	Capacité de la batterie en Ampères-heures (Ah). Ceci doit être la capacité pour une décharge en 20h et à 20 °C (68 °F). *Par défaut : 200Ah* *Plage : 20 – 2000Ah* *Pas : 1Ah*
F02 :	Paramètre de "pleine charge" pour la tension. La tension de la batterie doit être supérieure à cette valeur pour que celle-ci soit considérée pleine. Veillez à fixer ce paramètre toujours légèrement en dessous de la tension de fin de charge à laquelle le chargeur termine la charge de la batterie (généralement 0,1V ou 0,2V en dessous de la tension ‘float’ du chargeur). *Par défaut : 13,2V*

	Plage : 8,0 – 33,0V *Pas : 0,1V*
F03 :	Paramètre de "pleine charge" pour le courant. Lorsque le courant de charge est inférieur à ce pourcentage de la capacité de la batterie (voir F01), on considère qu'elle est pleine. Veillez à fixer ce paramètre toujours au dessus du courant de charge minimal d'entretien de la batterie, ou de celui où le chargeur arrête la charge. *Par défaut : 2,0%* *Plage : 0,5 – 10,0%* *Pas : 0,5%*
F04 :	Durée paramètres de "pleine charge". Ceci est le temps durant lequel les paramètres "pleine charge" (décrits en F02 et F03) doivent persister, pour considérer la batterie comme étant pleine. *Par défaut : 4 minutes* *Plage : 1 – 4 minutes* *Pas : 1 minutes*
F05 :	Déclenchement Alarme Batterie basse (seuil de décharge). Lorsque le pourcentage de l'état de charge tombe sous cette valeur, le relais d'alarme est activé et l'indication *CHARGE BATTERY (chargez batterie)* clignote sur l'afficheur - il faut recharger la batterie. Le calcul du temps restant et le diagramme à barres de l'état de charge sont également liés à cette valeur. Nous vous recommandons de garder cette valeur à environ *50,0%*. *Par défaut : 50,0%* *Plage : 0,0 – 99,0%* *Pas : 1,0%*
F06 :	Arrêt Alarme Batterie basse. Lorsque le pourcentage de l'état de charge se trouve au-dessus de cette valeur alors que le relais d'alarme est activé, celui-ci sera désactivé. Lorsque *FULL (pleine)* est sélectionné, le relais d'alarme est désactivé quand les paramètres de "pleine charge" sont atteints. *Par défaut : 80,0%* *Plage : 0,0 – 100,0% / FULL (pleine)* *Pas : 1,0%*

F07 :	Alarme Tension basse. Lorsque la tension de la batterie tombe sous cette valeur, après une temporisation de 10 secondes, le message *Lo (basse)* est affiché et le relais d'alarme est activé. *Par défaut : 10,5V* *Plage : OFF (Arrêt) / 8,0 – 33,0V* *Pas : 0,1V*
F08 :	Alarme Tension haute. Lorsque la tension de la batterie dépasse cette valeur, après une temporisation de 5 secondes, le message *Hi (haute)* est affiché et le relais d'alarme est activé. *Par défaut : 16,0V* *Plage : OFF (Arrêt) / 10,0 – 35,0V* *Pas : 0,1V*
F09 :	Facteur d'Efficacité de Charge (Charge efficiency factor, CEF). Nous vous recommandons de garder ce paramètre sur *AU* (calcul automatique). Si vous paramétrez *A90*, le calcul utilise un facteur fixe de 90%?. Le paramétrage manuel est affiché sous la forme *Uxx* avec *xx* = le Facteur d'Efficacité de Charge. (voir aussi chapitre 2.1) *Par défaut : AU* *Plage : U50 – U99 / AU (Automatique) / A90* Pas : 1%
F10 :	Exposant de Peukert (rendement en décharge). Si vous ne connaissez pas cette valeur pour vos batteries, nous recommandons de conserver la valeur *1,25*. La valeur *1,00* désactive la compensation de Peukert. (Voir aussi chapitre 2.2) *Par défaut : 1,25* *Plage : 1,00 – 1,50* *Pas : 0,01*
F11 :	Température de la batterie. Cette Fonction permet de paramétrer la température moyenne de la batterie. Sur *AU*, la mesure de la température est automatique mais nécessite une sonde externe de température (option) permettant aussi l'affichage de la température en mode normal. Si *AU* est sélectionné et que la liaison vers la sonde de température est

	interrompue, quatre tirets (- - - -) sont affichés et les calculs de compensation de température internes utilisent la valeur par défaut de *20 °C*. Cette fonction ne peut se régler qu'en °C. Utilisez les formules suivantes pour convertir des °C en °F : $T_{(°F)} = (T_{(°C)} \times 1.8) + 32$ et $T_{(°C)} = (T_{(°F)} - 32) / 1.8$. *Par défaut : 20 °C* *Plage : 0 – 50 / AU (Automatique)* *Pas : 1 °C*
F12 :	Coefficient de température. Ceci est la variation de la capacité de la batterie en pourcentage et en fonction de sa température. L'unité pour cette valeur est '%cap/°C' ou pourcentage de capacité par degré Celsius. La valeur par défaut est *0,5*%cap/°C, ce qui est typique pour la plupart des batteries. Sur *OFF*, la compensation en fonction de la température est désactivée. *Par défaut : 0,5 %cap/° C* *Plage : OFF (Arrêt) / 0,05 – 0,95 %cap/° C* *Pas : 0,05 %cap/° C*
F13 :	Fenêtre de calcul d'autonomie restante. Spécifie la durée en minutes utilisée par le filtre pour calculer la moyenne. Le choix de la durée dépend de votre installation. La valeur *0* désactive le filtre et fournit une lecture instantanée (en temps réel), mais les valeurs affichées sont susceptibles de varier fortement. La valeur la plus élevée (*12* minutes) garantit la prise en compte des fluctuations d'intensité lentes dans le calcul d'autonomie restante. *Par défaut : 3 minutes* *Plage : 0 / 3 / 6 / 9 / 12 minutes*
F14 :	Seuil de courant. Lorsque le courant mesuré tombe sous cette valeur, il sera considéré comme étant nul. Cette fonction permet de s'affranchir des courants très faibles qui peuvent dégrader à long terme l'information de l'état de charge dans un environnement perturbé. Par exemple si le courant réel à long terme est de +0,05A et que le contrôleur de batterie mesure –0,05A en raison des perturbations ou de légers décalages, à long terme le SBM-01 pourrait indiquer à tort que la batterie a besoin d'être rechargée. Dans ce cas, si la

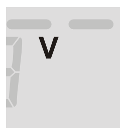
	Fonction 14 est réglée sur *0,1*, le SBM-01 utilise 0,0A dans son calcul, éliminant ainsi les erreurs. La valeur *0,0* désactive cette Fonction. *Par défaut : 0,0A* *Plage : 0,0 – 2,0A* *Pas : 0,1A*
F15 :	Sélection de l'unité de température. Cette fonction permet de choisir entre des degrés Celsius (°C) et des degrés Fahrenheit (°F) pour la lecture de la température. *Par défaut : °C* *Plage : °C / °F*
F16 :	Indexeur de tension. Cette Fonction n'est importante qu'en présence d'un indexeur optionnel installé sur l'entrée de mesure de tension batterie du SBM-01. Cette option permet de modifier la portée de mesure de tension. Les valeurs paramétrées de "pleine charge" pour la tension et des alarmes de tension basse et haute sont liées à cette Fonction. Ne modifiez pas cette valeur si vous n'utilisez pas d'indexeur *Par défaut : 1-1* *Plage : 1-1 / 1-5 / 1-10*
F17 :	Mode d'affichage (rétro-éclairage). La durée, en secondes, pendant laquelle le rétro-éclairage reste allumé après une impulsion sur une touche quelconque du SBM-01. Il peut aussi être paramétré pour être en permanence soit *ON (Allumé)* soit *OFF (Eteint)*. Sur *AU*, l'éclairage est activé automatiquement quand le courant de charge/décharge dépasse 1A ou lorsque l'on appuie sur une touche quelconque. *Par défaut : 30 secondes* *Plage : OFF / 10 – 60 / ON / AU (Auto.)* *Pas : 10 secondes*
F18 :	Polarité du contact du relais de l'alarme. Cette fonction permet de choisir entre un contact normalement ouvert (NO) ou normalement fermé (NC). Ầ noter que le réglage NC augmente légèrement le courant d'alimentation du SBM-01 en mode de fonctionnement normal.

	Par défaut : NO *Plage : NO / NC*
F19 :	Version du matériel. Affiche la version du SBM-01. Ce paramètre ne peut pas être modifié. *Par défaut : x.xx*
F20 :	Verrouillage. Lorsque cette Fonction est sur *ON (Marche)*, toutes les fonctions de paramétrage (sauf celle-ci) sont verrouillées et ne peuvent pas être modifiées. *Par défaut : OFF (Arrêt)* *Plage : OFF (Arrêt) / ON (Marche)*

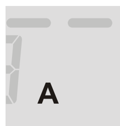
Une fois que tous les paramétrages sont effectués et vérifiés, sauvegaredez et revenez en mode normal en appuyant sur la touche SETUP pendant trois secondes. Votre SBM-01 est prêt.

3. FONCTIONNEMENT GENERAL

En mode normal, le SBM-01 peut afficher les six mesures les plus importantes de votre système de batteries. Utilisez les touches **<** et **>** pour sélectionner le paramètre souhaité.



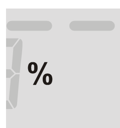
Tension de la batterie (V). Cette indication est utile pour estimer sommairement l'état de charge de la batterie. Une batterie de 12V est considérée vide quand elle ne peut plus maintenir une tension de *10,5V* utilisations branchées.



Courant (A): représente le courant réel entrant ou sortant de la batterie. Un courant de décharge est indiqué en valeur négative (courant sortant de la batterie). Si, par exemple, un consommateur tire 5 A sur la batterie, l'affichage correspondant sera *–5,0A*.



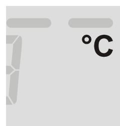
Ampères-heures consommés (Ah): affiche le nombre d'Ah extraits de la batterie. Pour une batterie pleine, l'indication sera *0,0Ah* (système synchronisé). Après trois heures d'utilisation sous un courant de 12 A, l'indication sera –*36,0Ah*.

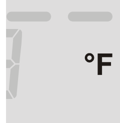


Etat de charge (%). C'est la meilleure manière de surveiller l'état réel de la batterie. Cette indication représente la quantité d'énergie réelle restante dans la batterie. Pour une batterie pleine, l'indication sera *100,0%* alors qu'une batterie entièrement déchargée est représentée par *0,0%*.



Autonomie restante (h:m) ceci correspond à la durée estimée pendant laquelle la batterie peut alimenter la charge actuelle, avant de devoir être rechargée. Cette durée est représentée en heures (si supérieure à 100h) ou en format hh:mm (si inférieure à 100h). Le temps restant de 15 heures et 45 minutes apparaît sous la forme *15:45 h:m* et le temps restant de 120 heures sous la forme *120 h*. Le relevé d’une batterie en cours de charge indique ---- *h*, à savoir le calcul du temps restant n’est pas faisable.





Température (°C ou °F) : affiche la température de la batterie. Cette indication est activée automatiquement quand la Fonction F11 est sur *AU* et quand la sonde de température (option) est installée. En cas de perte de liaison avec la sonde de température, quatre tirets (- - - -) sont affichés. Vous sélectionnez l’unité de température par le biais de la fonction F15.

D'autre part, le SBM-01 vous avertit lorsqu'il faut recharger la batterie et lorsqu'elle est pleine. Il s’agit des indicateurs CHARGE BATTERY FULL ou du diagramme à barres à cinq segments qui apparaissent au bas ou en haut de l’écran, respectivement. Le tableau ci-après décrit les quatre combinaisons possibles pour ces indicateurs.



CHARGE BATTERY (Chargez batterie) (clignotant). L'état de charge de la batterie est tombé sous le 'seuil de décharge' programmé (voir la Fonction F05). Il faut recharger la batterie dès que possible.



BATTERY FULL (Batterie pleine) (clignotant). La batterie est pleine et le chargeur fonctionne probablement en mode ‘float’. Vous pouvez arrêter le chargeur. Le contrôleur est synchronisé avec la batterie!



CHARGE BATTERY FULL (clignotant). Cette indication survient lorsque le SBM-01 constate qu'il a besoin d'être synchronisé avec la batterie (après un certain nombre de cycles de charge/décharge, après une remise à zéro, ou immédiatement après la mise sous tension, par exemple).

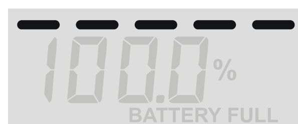


DIAGRAMME À BARRES DE L’ÉTAT DE CHARGE. Ce diagramme à barres représente l’état de charge en cinq étapes jusqu’au ‘niveau de décharge’ (cf. la fonction F05). Les cinq segments correspondent à une batterie complètement chargée. Quand la batterie est déchargée, le diagramme à barres disparaît et le message CHARGE BATTERY s’affiche.

4. FONCTIONS AVANCEES

En plus des fonctions générales décrites au chapitre 3, le SBM-01 offre aussi des fonctions avancées. Celles-ci sont décrites dans les trois chapitres suivants.

4.1 Mémoire historique

Le SBM-01 est capable de mémoriser des évènements spéciaux en tant que données historiques. Les événement suivants sont stockés sous cette forme :

H01 :	Facteur d'Efficacité de Charge (charge efficiency factor CEF), calculé automatiquement.
H02 :	Décharge moyenne en Ah. Cette valeur est recalculée après chaque synchronisation.
H03 :	Décharge la plus profonde en Ah.
H04 :	Nombre de cycles de charge/décharge.
H05 :	Nombre d'‘synchronisations’. Ceci correspond au nombre de charges complètes de la batterie ayant permis d'atteindre les conditions des paramètres de "pleine charge".
H06 :	Nombre de décharges totales? (atteignant l'état de charge de 0,0%).
H07 :	Le nombre d'alarmes de tension basse.
H08 :	Le nombre d'alarmes de tension haute.
H09 :	Décharge moyenne en %. Cette valeur est recalculée après chaque synchronisation.
H10 :	Décharge complète en %

Vous pouvez rappeler les informations susmentionnées au niveau du ‘relevé historique’. Pour activer ce relevé, il suffit d’appuyer longuement (5 secondes) sur la touche SETUP. Après ces 5 secondes de temporisation, ‘*H01*’ s'affiche en clignotant. Les touches **<** et **>** permettent d'afficher la valeur H01. La touche SETUP permet de passer à l'événement historique suivant (‘*H02*’ en l'occurrence). Pour revenir en mode normal, appuyez longuement (3 secondes) sur la touche SETUP du SBM-01.

4.2 Menu Reset (Réinitialiser)

Le menu Reset vous permet de réinitialiser des fonctions

individuelles du SBM-01 ainsi que les données d’historique sur leurs valeurs à la sortie d’usine. La réinitialisation des données d’historique est recommandée lorsque vous remplacez vos batteries. Si vous remplacez vos batteries avec des batteries de même marque et de même type, il est uniquement nécessaire de réinitialiser les données d’historique mais de ne pas toucher aux fonctions.

Pour activer le menu Reset, appuyez sur la touche SETUP pendant huit secondes. Après huit secondes, ‘rSt.F’ (Fonctions de réinitialisation) clignote sur l’écran. Pour changer la valeur à ‘ON’ (Marche) ou ‘OFF,’ (Arrêt), appuyez sur les touches < et >. Si vous appuyez (de nouveau) sur la touche SETUP, ‘rSt.H’ (Réinitialiser l’historique) est sélectionnable. Pour changer la valeur à ‘ON’ (Marche) ou ‘OFF,’ (Arrêt), appuyez sur les touches < et >.

Pour appliquer la réinitialisation actuelle de tout élément réglé sur ‘ON’ (Marche), appuyez pendant 3 secondes sur la touche SETUP jusqu’à ce que l’écran cesse de clignoter et que le moniteur de batterie se remette en mode de fonctionnement normal.

Lorsque le moniteur est protégé par la fonction Super-lock, les fonctions et les données d’historique ne peuvent pas être réinitialisées et ‘S.Loc’ apparaît sur l’écran lorsqu’on appuie sur la touche < ou >. Si aucune touche n’est actionnée pendant 90 secondes en mode de réinitialisation, le SBM-01 retourne automatiquement en mode de fonctionnement normal sans réinitialiser les fonctions ni les données d’historique.

4.3 Interface PC

Le SBM-01 peut communiquer avec un PC. Pour ce faire, il faut installer le kit d'interface externe (option). Pour réduire la consommation au minimum, l'interface de communication n'a pas besoin d'être reliée au contrôleur en permanence; il suffit qu'elle le soit au moment où l'on veut communiquer.
Avec le logiciel dédié SBM-01 Windows 95/98/ME/2000/XP ®, vous pourrez afficher simultanément toutes les informations, ou entièrement paramétrer le SBM-01 depuis le PC et sauvegarder toutes les données de paramétrage sur disque dur. Vous pourrez également lire les données historiques, tester le SBM-01 ou activer et désactiver le Super-lock (verrouillage total).

4.4 Super-lock (Verrouillage total)

La fonction Super-lock permet de verrouiller totalement le menu de paramétrage du SBM-01, et d'en protéger l'accès par un mot de passe. De plus, en mode Super-lock, il est impossible d'effacer les données historiques. Le mode normal n'est pas affecté par le Super-Lock et les Fonctions du menu de paramétrage peuvent être lues mais non modifiées. Le SBM-01 ne peut être déverrouillé qu'à travers l'interface PC par un utilisateur connaissant le mot de passe.
Il ne faut pas confondre le Super-lock avec le verrouillage du paramétrage (Fonction F20). La principale différence entre les deux est que le verrouilage peut être désactivé par n'importe qui et sans interface PC : il sert à éviter une modification intempestive des paramétrages, alors que le Super-lock ne peut être (dés)activé que par l'interface PC avec un mot de passe spécifique: cette fonction est principalement destinée aux besoins de la garantie.

5. GUIDE DE DEPANNAGE

PROBLEME	SOLUTION OU SUGGESTION
Le contrôleur ne fonctionne pas (pas d'affichage)	- Vérifiez les branchements entre la batterie et le contrôleur. - Assurez-vous que les fusibles sont présents et en bon état. - Vérifiez la tension de la batterie. Elle est peut-être trop basse: Vbatt doit être $>$ 8VDC. - Essayez de redémarrer le contrôleur en enlevant puis en remettant les fusibles.
Mauvais affichage de la polarité du courant (positif en décharge)	- Inversion des fils de mesure du shunt. Voir guide d'installation.
Le contrôleur se remet régulièrement à zéro	- Vérifiez que le câblage est exempt de corrosion et/ou que les contacts sont bien serrés. - La batterie est peut-être totalement déchargée ou défectueuse.
Aucune modification n'est possible en mode paramétrage	- Vérifiez que le verrouillage du paramétrage est sur *OFF* (Fonction F20) - Votre SBM-01 est peut-être verrouillé par le Super-lock. Demandez le mot de passe à votre installateur pour déverrouiller le contrôleur par l'interface PC.
Certaines indications du mode normal ne peuvent pas être sélectionnées	- L'installateur a interdit l'affichage de ces informations dans le logiciel d'administration via l'interface PC.
'CHARGE BATTERY' ou 'CHARGE BATTERY FULL' clignote en permanence	- Chargez la batterie entièrement (synchronisez votre batterie avec le contrôleur) - Vérifiez que les paramètres de "pleine charge" des Fonctions F02, F03 et F04 sont corrects.

Mauvaise indication de l'état de charge et/ou de l'autonomie restante	- Vérifiez si la totalité du courant passe par le shunt (la borne négative de la batterie doit comporter uniquement la liaison vers le shunt!). - Inversion des fils de mesure sur le shunt. - Vérifiez la capacité de la batterie - Fonction F01 - Vérifiez le CEF - Fonction F09 - Vérifiez l'exposant de Peukert - Fonction F10 - Vérifiez la température de la batterie - Fonction F11 - Vérifiez le coefficient de température - Fonction F12
Afficheur indique '- - - -' à la place de la température	- Liaison avec la sonde de température interrompue. Vérifiez les connexions.
L'afficheur revient systématiquement sur 'Lo' sans tenir compte de la sélection effectuée	- Sous tension détectée. Tension d'entrée est inférieure à la valeur paramétrée Fonction F07.
L'afficheur revient systématiquement sur 'Hi' sans tenir compte de la sélection effectuée	- Surtension détectée. Tension d'entrée est supèrieure à la valeur paramétrée Fonction F08.
Indication de la tension batterie totalement fausse	- Vérifiez la valeur de l'indexeur - Fonction F16

Si aucune des solutions indiquées ne résout votre problème, nous vous conseillons de contacter votre revendeur.

5.1 Garantie

Studer Innotec (Studer) garantit ce contrôleur de batterie contre d'éventuels défauts de fabrication ou de matière pour une durée de 24 mois après la date d'acquisition. Durant cette période, Studer réparera gratuitement tout contrôleur défectueux. Studer ne prend pas en charge de frais de transport de quelque nature qu'ils soient.

Cette garantie est nulle et non avenue dans le cas où le contrôleur a subi des dommages ou altérations quelconques, externes ou internes, et ne couvre pas les dommages résultant d'une utilisation ou installation inappropriée ou la réparation par du personnel non habilité par Studer. Studer ne peut être tenu responsable de tout dommage, perte ou coût résultant d'une mauvaise utilisation, de l'utilisation dans un environnement inadéquat ou d'une mauvaise installation et/ou mauvais paramétrage de ce contrôleur.

Comme le fabricant ne peut pas contrôler l'usage et l'installation des produits Studer, le client est toujours responsable pour l'usage actuel des produits Studer. Les produits Studer ne sont pas conçus pour être utilisés comme composants d'une installation de maintenance en vie qui peut potentiellement blesser les hommes ou l'environnement. Le fabricant se réserve le droit de changer les spécifications du produit sans préavis.

6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques techniques du SBM-01	
Plage de tension d'alimentation	9 .. 35VDC
Consommation à 24VDC sans éclairage	6mA
Consommation à 12VDC sans éclairage	8mA
Mesure de tension	0 .. 35VDC
Mesure d'intensité	-500 .. +500A
Capacité batterie	20 .. 2000Ah
Température de fonctionnement	0 .. 50°C
Résolution d'affichage :	
tension (0 .. 35V)	± 0.01V
courant (0 .. 200A)	± 0.1A
courant (200 .. 500A)	± 1A
capacité (0 .. 200Ah)	± 0.1Ah
capacité (200 .. 2000Ah)	± 1Ah
état de charge (0 .. 100%)	± 0.1%

temps restant (0 .. 100h)	± 1minute
temps restant (100 .. 240h)	± 1h
température (0 .. 50°C)	± 1°C
Précision mesure de tension	± 0.3%
Précision mesure de courant	± 0.4%
Dimensions :	
Face-avant	65 x 65mm
Corps	∅ 52mm
Profondeur	72mm
Equipé de :	- contact sec report d'alarme normalement ouvert (60V/1A max.) - shunt 500A/50mV
Accessoires / Options:	- Kit de raccordement - Kit sonde de température - Kit interface de communication RS232 - Kit interface de communication USB - indexeur de tension 1:5

Note : les caractéristiques sont sujettes à modification sans préavis

6.1 Déclaration de conformité

Voir page 22.